




Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. ENGLER in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. HOLLENBERG und **Docent Dr. H. KAST**

in Stuttgart. in Karlsruhe.

72. JAHRGANG. — 281. BAND.

JAHRGANG 1891.

(Der 6. Reihe 31. Band.)

MIT 576 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.





STUTTGART.

VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG

NACHFOLGER.



Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 1. Stuttgart, 3. Juli 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.[1]

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes Bd. 279 * S. 177.)

Mit Abbildungen.

1) *Willem Smit und Co.* in Slikkerveer (Holland) geben ihrer Dynamo die in Fig. 1 abgebildete Form. Die Elektromagnete derselben bestehen aus Schmiedeeisen, der Anker

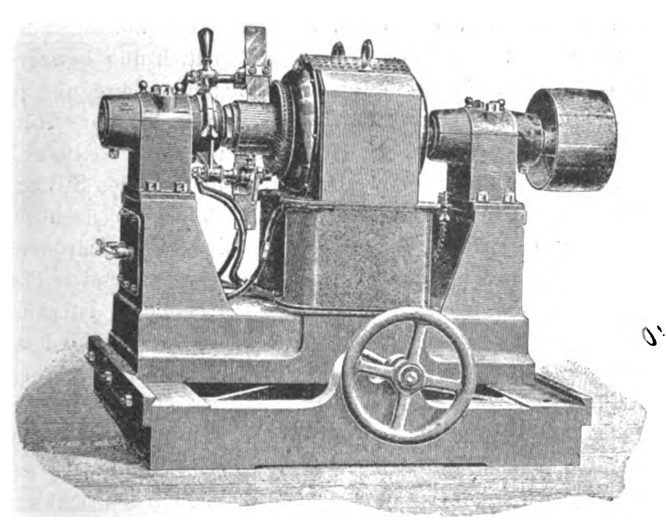


Fig. 1.
Dynamo von Smit & Co.

ist nach Gramme-Art aus weichem Eisendraht auf einem bronzenen Mittelstück gewickelt, welches mit Vertiefungen behufs der Ventilation versehen ist. Die aus der Zeichnung ersichtlichen kupfernen Deckplatten oder Ringe an beiden Enden des Ankers sind an den Polstücken befestigt und sollen die ventilirende Thätigkeit des Ankers befördern; es lässt daher diejenige auf der Seite der Riemenscheibe eine concentrische Oeffnung von grösserem Durchmesser als die Welle, damit Luft durch dieselbe eintreten kann. Die eingesogene Luft kann durch Oeffnungen in den die Polstücke am oberen Ende verbindenden Deckplatten austreten. — Der Stromsammler ist mittels Schrauben auf der Welle befestigt, damit er leicht entfernt werden kann; die einzelnen Abtheilungen desselben sind durch Glimmer isolirt. Die Maschine ist für gleichbleibendes Potential gewickelt und kann bei 750 Umdrehungen in der Minute 150 Glühlampen von je 16 Kerzen speisen.

Unsere Quelle gibt auch die Abbildung einer für den Dampfer *Groninger* gebauten, unmittelbar von der Dampfmaschine getriebenen Dynamo derselben Fabrik, welche sich von der hier und der in *D. p. J.* 1891 **279** * 54 abgebildeten dadurch unterscheidet, dass die Magnete über dem Anker liegen. Dampfmaschine und Dynamo befinden sich auf gemeinschaftlicher gusseiserner Grundplatte, von der die Lager und Magnete der Dynamo durch Zinkzwischenlager isolirt sind. Die Kurbelwelle des Motors und die Ankerwelle der Dynamo sind in der Schwungradnabe gekuppelt, jedoch ist das Schwungrad nicht aus dem Ganzen mit dieser hergestellt, sondern mittels Schraubenbolzen an derselben befestigt, damit man es für sich abnehmen kann. Durch einen unmittelbar auf das Dampfventil wirkenden Centrifugalregulator wird die Geschwindigkeit der Maschine bei veränderlicher Belastung geregelt. Die regelrechte Umdrehungszahl beträgt 260 in der Minute und bei derselben werden 52 Glühlampen von je 16 Kerzen und eine Bogenlampe von 3000 Kerzen gespeist. (*Engineering*, 1889 Bd. 48 S. 259.)

2) *Ernest Scott und Co.* in Newcastle on Tyne bezeichnen ihre durch die Abbildung Fig. 2 (nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1889 Bd. 5 * S. 235 und 1890 Bd. 6 * S. 444) gekennzeichnete Maschine mit dem Namen „Tyne"-Dynamo. Dieselbe besitzt gemischte Wickelung und vier tangential unter 45° um den scheibenförmigen Anker gelagerte Magnete, ist daher vierpolig. Die Magnetkerne bestehen aus ausgeglühtem weichen Schmiedeeisen und sind durch vier gusseiserne Schuhe verbunden, von denen die in der wagerechten Mittellinie liegenden getheilt und durch Schraubenbolzen verbunden sind; beim Abheben der oberen Magnete ist daher der Anker leicht zugänglich. Die Magnete ruhen mittels Seitenlappen ihrer Verbindungsschuhe auf entsprechenden Hervorragungen der kräftigen gusseisernen Grundplatte, wodurch die Ankerwelle ziemlich dicht über

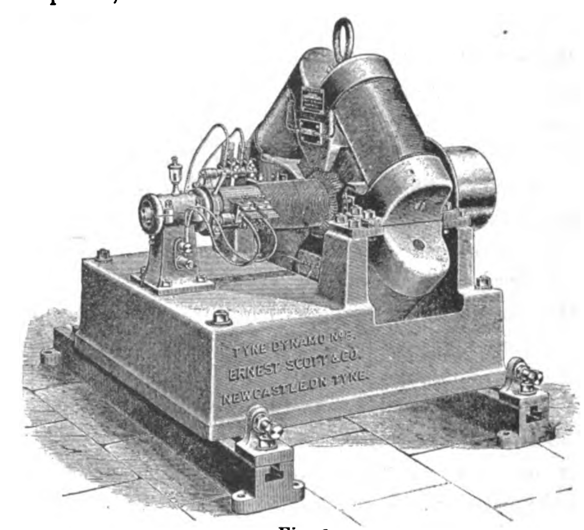


Fig. 2.
Tyne-Dynamo von Scott.

letzterer liegt. Der Anker hat Scheibenform, aber einen im Verhältniss zum Durchmesser grossen Querschnitt und ist mit einer einfachen Lage von rechteckigem Draht bewickelt, dessen Querschnittsmaasse beispielsweise bei der 15-Einheiten-Maschine 0,16 × 0,14 Zoll engl. betragen. Die

[1] Vgl. auch Westinghouse, Motor 1891 **280** * 131; Ventilator **280** * 180.

Lagerstellen der stählernen Ankerwellen sind durch Ringe begrenzt; die Lager selbst haben Bronzeschalen, welche mit einem besonderen, von *Scott und Co.* hergestellten Weissmetall ausgegossen sind. Die durch Glimmer isolir-

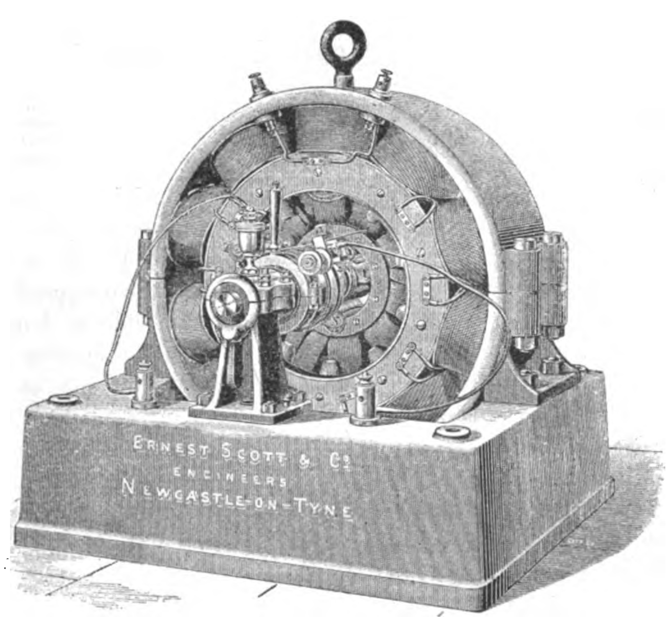


Fig. 3.
Wechselstrommaschine von Scott.

ten Stromsammlerabtheilungen bestehen aus hart gezogenen Kupferstäben, welche auf einer Bronzenabe befestigt sind, die durch Schraubenmuttern und eine Feder auf der Welle gehalten ist.

Dieselbe Firma baut auch *Wechselstrommaschinen* von der in Fig. 3 (nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1890 Bd. 6 * S. 445) abgebildeten Anordnung. Die Abbildung stellt eine Maschine dar, welche bei 1200 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 10 bis 15 Ampère mit 1000 Volt Spannung liefern soll. Die Maschine hat ein cylindrisches Gehäuse, an dessen innerem Umfange 10 radial nach innen gerichtete Magnete angebracht sind. Dieselben sind mit isolirtem Kupferdraht bewickelt und werden durch eine gewöhnliche Dynamo erregt, welche unmittelbar mit der Welle der Wechselstrommaschine gekuppelt werden kann.

Der Kern des Ankers ist ringförmig aus Draht von rechteckigem Querschnitt gewickelt; dessen Lagen durch Papier von einander isolirt sind; über diesem Kern liegen 10 Spulen von isolirtem Draht, deren Wickelungen parallel zur Achse laufen, wie die Abbildung deutlich erkennen lässt. Diese Anordnung bietet den Vortheil einer guten Ventilation. Der im Anker erzeugte Strom wird durch kupferne, mit Gummi isolirte Leiter zum Stromsammler geführt, welcher aus zwei auf einer hohlen Bronzenabe befestigten Ringen aus demselben Material besteht. Diese Sammelringe sind durch Ebonitringe und Scheiben von der Nabe isolirt und der Strom wird durch zwei Bürsten von denselben abgenommen, deren Halter mittels Bolzen am Maschinengestell befestigt und von diesem durch Ebonitbüchsen isolirt sind. Die Lagerständer enthalten, wie bei der zuerst beschriebenen Maschine, Bronzeschalen mit Einlagen von Weissmetall.

Bei einer derartigen, auf der Edinburger Ausstellung von 1890 befindlichen Wechselstrommaschine wurde der Strom von 1000 Volt Spannung durch einen *Scott*'schen Stromumsetzer (Transformator) in einen solchen von 100 Volt umgesetzt. Diese Transformatoren befinden sich hier gewöhnlich in gusseisernen Kästen mit wasserdicht verschlossenen Zugängen; die primären und secundären Sicherheitspfropfen sind auf Porzellanlagern in diesem Kasten befestigt, so dass, falls eine der primären oder secundären Leitungen undicht werden sollte, keine Verletzungen durch den Strom bei Berührung des Kastens entstehen können.

3) Der Regulator für Dynamomaschinen von *Goolden* und *Ravenshaw*, in Fig. 4 und 5 nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1890 Bd. 6 * S. 447, abgebildet, hat folgende Einrichtung: Der Hebel C wird durch den bei zunehmendem Strom sich nach der einen Richtung, bei abnehmendem Strom sich nach der entgegengesetzten Richtung bewegenden Kern eines Solenoids in schwingende Bewegung gesetzt, die auf eine auf der Welle A verschiebbare Hülse übertragen wird. Diese Hülse ist auf einer Keilfeder a der Welle A verschiebbar und trägt eine mit den Stiften b versehene Scheibe B. Diese Stifte können je nach der Stellung der Hülse in die Gänge eines der Schraubengewinde E und E_1 eingreifen, welche entgegengesetzte Steigung haben und auf die in den Lagern F und F_1 ruhenden Wellen D und D_1 geschnitten sind. Diese Wellen sind mit den in einander greifenden Gewinden H und H_1 versehen; wenn daher D mittels der Riemenscheibe G angetrieben wird, ergibt sich ein Druck in der Richtung der beiden Achsen, durch welchen die Reibungsscheiben J und J_1 gegen einander gedrückt werden, so dass auch die Welle D_1 an der Umdrehung, aber in entgegengesetztem Sinne zu D, theil nimmt. Es wird also die zwischen Spitzen K laufende Welle A nach der einen oder anderen Richtung umgedreht, je nachdem die Stifte b in das Gewinde E oder E_1 eingreifen. Diese Bewegung der Welle A wird in geeigneter Weise zur Ein- oder Ausschaltung von Widerständen benutzt und so der Strom regulirt.

Fig. 4. Fig. 5.
Dynamoregulator von Goolden & Ravenshaw.

4) Eine eigenthümliche Art, Dynamomaschinen zu betreiben, ist von *Evans* in Boston angegeben und in Boston in einer Pumpstation angewendet worden; sie besteht in der Anwendung eines lose über die angetriebene Scheibe D (Fig. 6) gelegten Lederringes X, gegen welchen die treibende Scheibe C gepresst wird. Umgekehrt könnte auch D die Scheibe C treiben. Hierbei fällt der Druck in den Lagern geringer aus. Da hier treibende und getriebene Scheibe

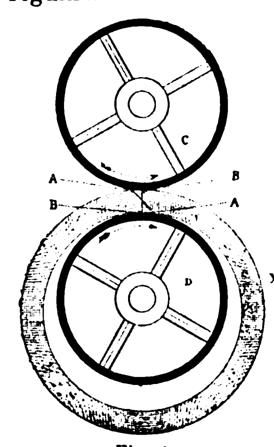


Fig. 6.
Dynamobetrieb von Evans.

dicht neben einander liegen, so werden die sonst nothwendigen langen Riemen und damit Raum und Anlagekapital gespart. Durch Verschiebung der getriebenen Scheibe ist das Ausrücken derselben sehr leicht und schnell zu bewerkstelligen, während das Einrücken allmählich und ohne Stoss erfolgt.

Fig. 7 zeigt die Anwendung dieser Uebertragungsweise auf die Regulirung der Umdrehungszahl der Triebwelle einer Dynamo. Zwischen den treibenden Kegel A und den getriebenen *B*, an dessen Welle die Dynamo angekuppelt

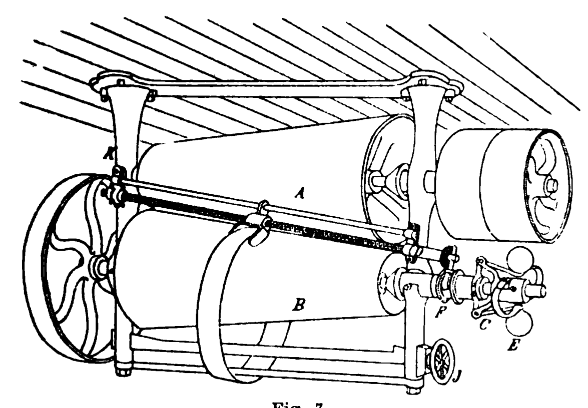


Fig. 7.
Dynamobetrieb mittels Lederringes von Evans.

sein oder von ihr aus mittels Riemen betrieben werden kann, ist der *Evans*'sche Lederring eingelegt, dessen Stellung in der Längenrichtung der Kegel durch den auf der angetriebenen Welle angebrachten Centrifugalregulator *C E T* entsprechend beeinflusst wird. *(Modern Light and Heat*, 1889 * S. 344.)

5) *Taylor* in Baroda (Indien) gibt in dem englischen Patent Nr. 17964 vom 8. December 1888 die Einrichtung einer Wechselstrommaschine an mit innerhalb des feststehenden Ankers umlaufenden Magneten. Zwei auf der Welle *A* befestigte Seitenrahmen *B* (Fig. 8 und 9) sind mit einer geraden Anzahl gleichweit von einander entfernter radialer Arme *T* versehen, welche durch isolirte Bolzen *I* verbunden sind und zwischen sich den aus Eisendraht oder Bandeisen hergestellten Ring *H* aufnehmen. Zwischen je zwei Armen *T* sind die Drahtspulen *C* auf den Ring *H* gewickelt. Das Ganze bildet die umlaufenden Feldmagnete, welche von dem feststehenden, in ähnlicher Weise hergestellten Anker umgeben sind. Die beiden Seitenrahmen *F* desselben haben ebenso viele radial nach innen gerichtete Arme *S*, als Arme *T* vorhanden sind, und werden durch die isolirten Bolzen *L*, *M* unter einander und mit dem in gleicher Weise wie *H* hergestellten Ringe *G* verbunden, der zwischen den Armen *S* wiederum mit den Spulen *D* bewickelt ist. Der Zwischenraum zwischen den Spulen *C* des inneren Ringes ist auf jeder Seite durch eine Anzahl Scheiben *P* von weichem Eisen, welche durch die Bolzen *K* getragen werden (Fig. 9), ausgefüllt: ebenso sind die betreffenden Zwischenräume am

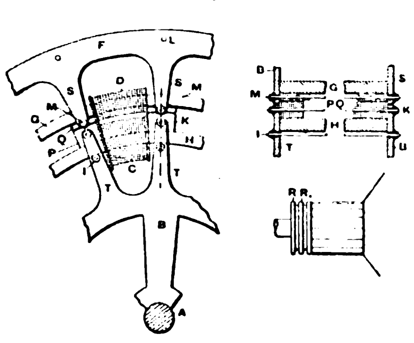


Fig. 8. Fig. 9 u. 10.
Taylor's Wechselstrommaschine.

Anker durch die von den Bolzen *M* getragenen Scheiben *Q* ausgefüllt. Die Abtheilungen des in gewöhnlicher Weise ausgeführten Stromsammlers sind mit den Drähten der Spulen *C*, die gleichfalls auf der Welle *A* festen Ringe R, R_1 (Fig. 10) abwechselnd mit den Stromsammlerplatten verbunden.

6) Die *Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Électricité* hatte auf der letzten Pariser Weltausstellung eine sehr bedeutende Anlage, theils für Beleuchtungszwecke, theils für Kraftübertragung dienend und Ströme von hoher und niedriger Spannung liefernd. Als Betriebskraft dient nach *Engineering*, 1889 Bd. 48 * S. 68, eine von *Lecouteux und Garnier* in Paris gebaute 500pferdige Zwillingsdampfmaschine mit Bajonettbalken; jeder der beiden Cylinder hat 813 mm Bohrung, 1219 mm Kolbenhub; die Maschine macht 60 Umdrehungen in der Minute, sie arbeitet mit 12,6 at Kesselspannung und ist mit Condensation versehen. Die Kurbelwelle trägt zwei Schwungräder von je 762 mm Kranzbreite und je 15 t Gewicht, die gleichzeitig als Riemenscheiben dienen. Die Cylinder haben eine abgeänderte Corlisssteuerung; die beiden Regulatoren werden von einer gemeinschaftlichen Welle betrieben, arbeiten daher beide in gleichem Sinne. Diese Maschine ist für eine Centrale in St. Ouen bestimmt, welche sowohl zur Kraftlieferung, als auch zur Beleuchtung in diesem Theile von Paris von der eingangs genannten Gesellschaft erbaut wird. Diese Anlage soll 12 solcher Zwillingsmaschinen erhalten und etwa 10000 elektrische H' liefern, so dass jede Zwillingsmaschine etwa 1000 H' leisten muss; während der Tagesstunden sollen dieselben zur Kraftlieferung, während der Nachtstunden für Beleuchtungszwecke in Thätigkeit sein. Es wird ferner verlangt, dass jeder Cylinder einer Zwillingsmaschine für sich allein die ganze Arbeit derselben verrichten kann, und deshalb sind alle Gleitflächen und Lagerschalen in aussergewöhnlichen Abmessungen ausgeführt. Von den Schwungrädern aus wird durch Riemenübertragung eine Zwischenwelle mit 180 Umdrehungen in der Minute angetrieben, welche acht Riemenscheiben zum Betriebe von vier *Doppelankerdynamo* nach *Marcel Depez'* Anordnung trägt.

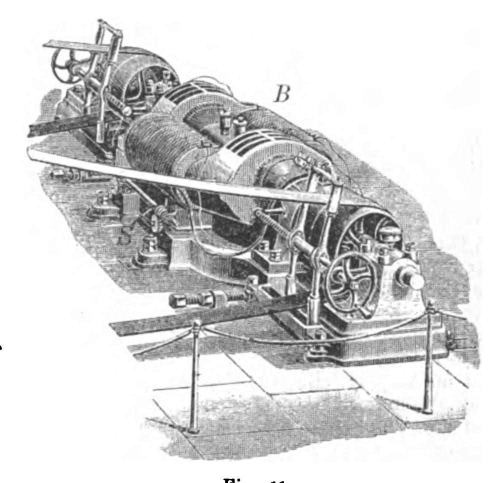


Fig. 11.
Dynamo, Betrieb für die Beleuchtung der Pariser Weltausstellung.

Jede dieser Dynamomaschinen (Fig. 11) besteht aus zwei sowohl mechanisch, als auch elektrisch von einander unabhängigen Ankern mit einem gemeinschaftlichen Feldmagnete. Der Kern des letzteren hat die Grundform eines Rechtecks; die beiden längeren Seiten desselben tragen die Wickelung für die Erregung, während die beiden kurzen Seiten getheilt und als Polstücke für jeden der beiden Anker ausgebildet sind. Jeder Anker ist daher der Wirkung eines

zweipoligen Feldes ausgesetzt; der Lauf der magnetischen Kraftlinien in den Feldmagneten hat dieselbe gleichbleibende Richtung, nur unterbrochen durch den Zwischenraum zwischen den Ankern und Polstücken. Die Polstücke sind, wie aus Fig. 11 ersichtlich, durch eine Metallkappe *B* verbunden, welche sich über den Anker legt, diesen vor Beschädigungen von oben schützt und dem Ganzen eine grössere Stabilität verleiht. Falls einer der Ankèr herausgenommen werden soll, müssen sowohl Kappe *B* als auch die beiden Magnetschenkel entfernt bezieh. zur Seite gezogen werden. Letzteres wird mit Hilfe der durch eine Kurbel oder einen Schlüssel zu drehenden Welle *S* (Fig. 11) erreicht, welche zwei Schnecken trägt, die in entsprechende, auf zwei festgelagerte Schraubenspindeln aufgesetzte Räder greifen; die Muttern dieser Schraubenspindeln sind an den Füssen, mit welchen die Magnetschenkel auf der Grundplatte ruhen, befestigt. Die beiden Anker liegen in der nämlichen Drehungsachse, aber jeder hat seine eigene Welle, deren innere Lager zwar auf einem gemeinschaftlichen Untersatze ruhen, im Uebrigen aber getrennt und mit besonderen Schmiervorrichtungen versehen sind. Jede Ankerwelle hat ausserhalb eine feste und eine lose Riemenscheibe, so dass jede unabhängig von der anderen angehalten oder in Gang gesetzt werden kann. Die Riemenverschiebung wird mit Hilfe der aus Fig. 11 ersichtlichen Schraubenspindeln bewirkt. Ausser dieser mechanischen Trennung sind beide Anker auch elektrisch von einander unabhängig und werden erst am Schaltbrett parallel, oder hinter einander geschaltet.

Die Anlage auf der Pariser Ausstellung lieferte zunächst Strom für mehr als 200 Bogenlampen, von denen über die Hälfte in Entfernungen von 915 bis 1372 m aufgestellt waren. Zur Ersparung an Kosten der Leitungen wurde für diese Lampen ein hochgespannter Strom gewählt, für dessen Erzeugung die Dynamo Nr. 4 mit entsprechender Wickelung versehen war. Die Magnete derselben wurden durch den Strom einer Speicherbatterie erregt und die Dynamo lieferte einen solchen von 600 Volt und 50 Ampère. Die Polklemmen beider Anker dieser Dynamo sind getrennt nach zwei für hohe Spannung bestimmten Schaltbrettern geführt, woran sich je fünf Stromkreise, jeder für 12 hinter einander geschaltete Bogenlampen, vereinigen. Jeder dieser Stromkreise hat seinen eigenen Ammeter zu 50 Ampère, Widerstand und Umschalter, während der von der Dynamo kommende Strom zunächst durch ein Ammeter für 50 Ampère geht, bevor er sich in die fünf einzelnen Kreise theilt. Ein Rheostat hier und ein ebensolcher am Hauptschaltbrett regeln den für beide Anker gemeinschaftlichen Feldstromkreis. Die Rückleitungen der fünf Stromkreise vereinigen sich mit Hilfe je eines Sicherheitsausschalters zu einer gemeinschaftlichen, nach dem Anker der Maschine geführten Leitung. Die auf einander folgenden Lampen, welche sich in ihrer Wirkung zu unterstützen haben, sind an zwei verschiedene Stromkreise angeschlossen, so dass, falls in einem derselben eine Störung eintritt, dennoch die Beleuchtung aufrecht erhalten wird.

Die übrigen drei Dynamo dienten in der Ausstellung zur Erzeugung schwach gespannter Ströme, welche 76 Cance-Bogenlampen zu je 8 Ampère in verschiedenen Stromkreisen, 3 Lampen derselben Art zu je 25 Ampère, 6 Bréguet-Lampen zu je 12 Ampère, 120 Pilsen-Lampen zu je 8 Ampère in verschiedenen Stromkreisen, 2 dgl. zu 25 Ampère und endlich 9 Bogenlampen verschiedener Art speisten. Ausserdem wurden noch 1200 Glühlampen zu 4 Kerzen und 1400 dgl. zu 10 Kerzen mit Strom versorgt. Die 4kerzigen Lampen beanspruchen jede 20 Volt und sind zu 5 parallel geschaltet auf denselben Stromkreis wie die 10kerzigen, für 100 Volt hergestellten Lampen. Sämmtliche Glühlampen waren nach *Cruto*'s Weise hergestellt; ihre Kohlenfäden werden aus einer besonderen teigartigen Mischung durch Pressung hergestellt und zeichnen sich durch Gleichmässigkeit ihrer Beschaffenheit aus. — Die erwähnten 10kerzigen Lampen für 100 Volt brauchen je 0,35 Ampère.

Ausser der genannten Beleuchtungsanlage wurden von derselben Centralstation noch ein 3pferdiger Elektromotor in der Abtheilung der französischen Nordbahn und ein solcher von 5 HP in einer anderen Abtheilung betrieben.

In der gedachten Anlage für Bogenlampen wurde ein Strom von 75 Volt verwendet und waren die Lampen hinter einander geschaltet; für die Glühlampen waren dagegen 100 Volt nöthig, auch hatten die Dynamo in der Zwischenzeit Speicherbatterien mit 160 Volt zu speisen. Diesen Anforderungen entsprechend war das Schaltbrett so eingerichtet, dass die sechs Anker der drei Dynamo mit niedriger Spannung entweder hinter einander geschaltet werden konnten (für die Bogenlampen), wobei die Erregung so geregelt wurde, dass jede Maschine 75 Volt hervorbrachte, oder die Anker wurden paarweise parallel geschaltet für die Speisung der Glühlampen oder Speicherbatterien, wobei die Erregung so regulirt wurde, dass jedes Paar entweder 115 oder 160 Volt hervorbringen konnte.

Diese verschiedenen Bedingungen wurden mit Hilfe eines entsprechend angeordneten Schaltbrettes erfüllt, welches ausserdem die nothwendigen Messinstrumente und Sicherheitsschaltungen, auf Schieferplatten befestigt, enthielt.

Jede der beiden Speicherbatterien enthält 65 Zellen; um den gestellten Anforderungen zu entsprechen, ist eine dreifache Regulirung der im Stromkreis befindlichen Zellenzahl erforderlich; nämlich 1) der im ladenden Stromkreis; 2) der im entladenden, d. h. arbeitenden Stromkreis und 3) der in dem mit der Maschine parallel geschalteten Stromkreis. Die beiden ersten Regulirungen werden an den positiven Enden der Batterien, aber durch je zwei verschiedene Umschalter, die letzte aber, wobei durch die Zellenzahl das Potential regulirt wird, an den negativen Enden der Batterien, mittels je eines dritten Umschalters bewerkstelligt. Es können hiernach beide Batterien geladen werden, während die Lampen nur durch einen Theil derselben gespeist werden, oder das Laden und Entladen kann getrennt geschehen, oder endlich können die Batterien als Regulatoren in der angegebenen Weise thätig sein.

Die Glühlampen waren auf zwei Stromkreise vertheilt, einer für öffentliche und einer für private Beleuchtung. Für jeden Stromkreis ist eine Controllampe am Schaltbrett über dem Batterieumschalter befestigt, so dass letzterer nach derselben regulirt werden kann. Vor den vier Regulirungsumschaltern ist eine wagerechte, mit vier Schnecken versehene Spindel gelagert, durch welche vier entsprechende, auf den Achsen der Umschalter befestigte Räder gedreht werden können, so dass sämmtliche Umschalter in gleicher Weise gestellt werden. Die negativen Leitungen der Batterien, Dynamomaschinen und Lampenkreise, sind mit den Umschaltern verbunden, und zwar sind die Batterieleitungen mit jedem Umschaltercontactstück in der durch Fig. 12 dargestellten Weise auf der Rückseite des Schaltbrettes verbunden.

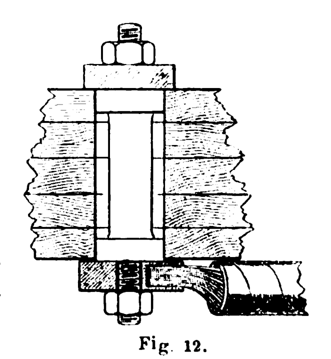


Fig. 12.
Umschalter für Dynamobetrieb.

7) Die von der *Société Alsacienne de Constructions Mécaniques* gebauten vielpoligen Dynamo mit Aussenanker ähneln, wie Fig. 13 erkennen lässt, in ihrer äusseren Erscheinung der vielpoligen Trommeldynamo mit Aussenpolen der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin (vgl. 1889 **274** * 503). Die Magnetkerne der Elsasser Maschine sind nach *Industries*, 1889 * S. 381, aus bestem Schmiedeeisen hergestellt und auf einer gusseisernen Nabe befestigt, welche an das Gestell der Maschine angeschraubt ist und dadurch eine durchgehende Verbindung hergestellt. Die Polstücke selbst sind am Umfange sorgfältig abgedreht. Die gusseiserne Nabe hat eine concentrische Oeffnung, durch welche die

in äusseren Lagern ruhende Ankerwelle frei hindurchgeht. Auf letzterer ist nahe dem einen Aussenlager (in der Abbildung dasjenige an der Seite der unmittelbar

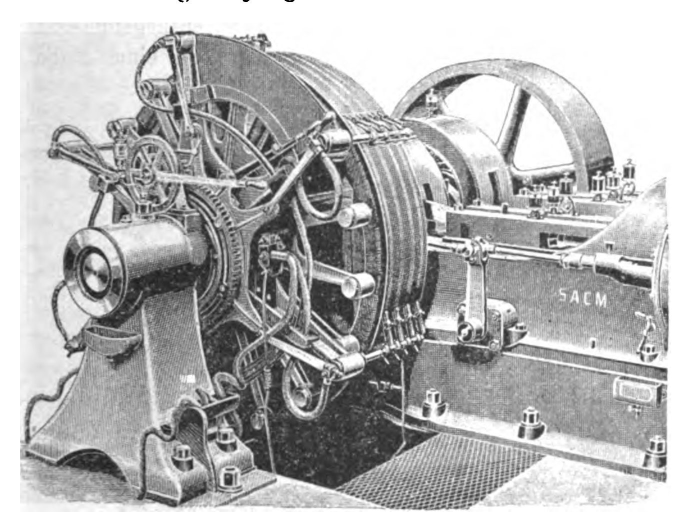


Fig. 13.
Vielpolige Dynamo der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

angekuppelten Betriebsmaschine) ein gusseiserner Stern aufgekeilt, an dessen den Magneten zugekehrter Seite der Anker so befestigt ist, dass er über die Magnete überhängt. Der Anker selbst ist ein grosser Gramme-Ring. Der Stromsammler ist auf dem äusseren Umfange des Ankers angebracht, so dass selbst bei der geringen Zahl von 150 Umdrehungen in der Minute eine bedeutende Umfangsgeschwindigkeit des Stromsammlers erzielt wird. Die Maschine hat sechs Pole; demgemäss sind sechs Sätze Bürsten angebracht. Jeder Bürstensatz sitzt auf einem Halter, die sämmtlich von einem sechsarmigen Stern getragen werden, der, wie die Abbildung zeigt, mittels eines Zahnkranzes und eines in denselben greifenden Triebes gedreht werden kann, so dass alle Bürsten gleichzeitig auf dem Stromsammlerumfange verstellt werden. Durch eine weitere Einrichtung können alle Bürsten vom Stromsammler abgehoben bezieh. an denselben angelegt werden. Die Lagerung der Ankerwelle ist sehr sorgfältig ausgeführt, auch ist besondere Sorgfalt auf genaue Ausbalancirung des Ankers verwendet, damit ein ruhiger Gang der Maschine erzielt werde. Der grosse Ankerdurchmesser erlaubt eine geringe Umdrehungszahl; die Dynamo kann daher mit einer verhältnissmässig langsam gehenden Dampfmaschine

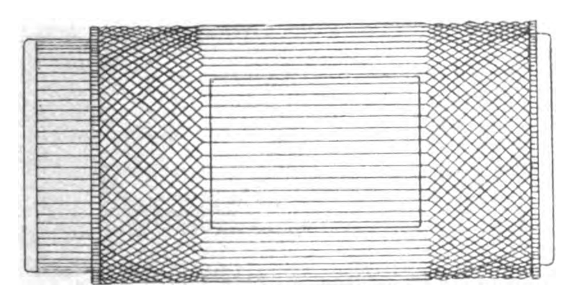


Fig. 14.
Fritsche's Wickelung für eine vierpolige Maschine.

unmittelbar gekuppelt werden, wobei Zwischenübertragungen entbehrlich sind.

8) *W. Fritsche* in Berlin hatte in dem D. R. P. Nr. 45 808 eine neue Ankerwickelung angegeben, die besonders für vielpolige Gleichstrommaschinen von Vortheil ist und eine geringere Umfangsgeschwindigkeit des Ankers als bei anderen Anordnungen zulässt. Die gewöhnliche Trommelwickelung, bei welcher der Draht, ähnlich wie die Lagen eines Garnknäuels über die Mantel- und Stirnflächen eines Cylinders oder einer Trommel gewickelt wird, ist besonders für Maschinen mit grosser Stromstärke unzulänglich. Massive Drähte mit einem der grossen Stromstärke entsprechenden Querschnitte lassen sich schwer biegen und wickeln, so dass man genöthigt ist, mehrere dünne Drähte zu verwenden. Dieselben müssen durch Baumwollenbespinnung von einander isolirt sein, und hierdurch, sowie durch die Anwendung mehrerer Drähte wird der Wickelungsraum nicht so vortheilhaft ausgenutzt, als dies mit einem Draht oder Stab von grossem Querschnitte möglich ist. Legt man andererseits massive Kupferstäbe von rechteckigem oder quadratischem Querschnitt neben einander, so wird zwar der Wickelungsraum besser ausgenutzt, aber es wird die Verbindung dieser Stäbe quer über die Stirnflächen des Cylinders schwierig. Die Stäbe müssen gekröpft sein und zwar in verschiedener Weise, wodurch die Ausführung vertheuert wird. Dieselben Uebelstände treten bei einer Ringankerwickelung oft in erhöhtem Maasse ein. Alle diese schon bei der zweipoligen Dynamo fühlbaren Uebelstände machen sich bei der mehrpoligen noch weit stärker geltend und diese Maschinen thatsächlich sind nur, je nach der Polzahl, zwei, drei u. s. w., parallel geschaltete zweipolige Maschinen.

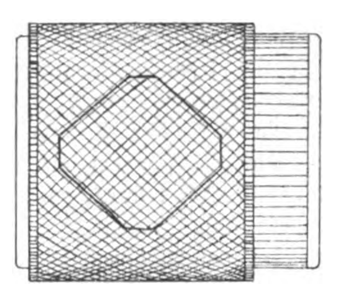


Fig. 15.
Fritsche's Wellenwickelung.

Fritsche stellte zunächst eine aus starken Stäben bestehende Wickelung nur auf der Mantelfläche des Cylinders, ohne Benutzung der Stirnflächen desselben, her. Fig. 14 zeigt diese Wickelung für eine vierpolige Maschine; die Kupferstäbe liegen auf dem Ankerkern parallel zu dessen Achse, sind an den Seiten gekröpft, wo sie als Schraubenlinien über den verlängert gedachten Cylinder verlaufen. Diese Wickelung, welche sich zwar in der Praxis bewährt hat, hat aber den Nachtheil der kostspieligeren Herstellung.

Deshalb hat *Fritsche* diese Wickelung, nach dem D. R. P. Nr. 45 808 in der in Fig. 15 dargestellten Weise, der sogen. „*Wellenwickelung*“, abgeändert, bei welcher die Stäbe lediglich auf dem Mantel des Cylinders liegen, die nun sämmtlich in Hintereinanderschaltung nach einander durch alle Pole geführt werden. Wie die Abbildung zeigt, besteht die Wickelung aus geraden Stäben von rechteckigem Querschnitt, die sämmtlich mit den Stromsammlerabtheilungen verbunden sind und nur zwei um 90° von einander entfernte Stromabgabestellen haben. Obwohl auch diese Wickelung sich bewährt hat, so ist dieselbe doch vom

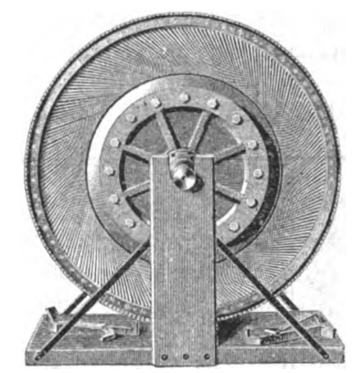


Fig. 16.
Radanker von Fritsche und Pischon.

Erfinder in anderer und noch vortheilhafterer Form für den Bau von Dynamomaschinen nutzbar gemacht worden.

Zeichnet man nämlich die in Fig. 15 dargestellte Wellenwickelung auf den abgewickelten Umfang des Cylinders auf und denkt sich diese dann als parallele Linien erscheinenden Stäbe in der Papierebene um einen in letzterer liegenden Mittelpunkt aufgewickelt, so erhält man das Wickelungsschema für den *Radanker* von *Fritsche*, wie er in den Dynamomaschinen von *Fritsche und Pischon* in Berlin angewendet wird.

Dieser in Fig. 16 abgebildete Radanker hat weder eine aus übersponnenen Drähten bestehende, noch überhaupt eine Wickelung, sondern besteht aus lauter festen Stäben, die zu einem Rad zusammengestellt und hinter einander geschaltet sind. Diese Stäbe bestehen aus Schmiedeeisen; soweit sie nicht in der Nabe gehalten werden, sind sie nur durch einen Luftzwischenraum von einander isolirt. Diese Stäbe bilden am Umfange gleichzeitig die Stromsammlerabtheilungen, so dass ein besonderer derartiger Apparat nicht nothwendig ist. Die Stromabnahme erfolgt an zwei Stellen, entweder oben, oder seitwärts, je nachdem es am bequemsten ist.

Dieser Radanker läuft zwischen zwei Reihen kreisförmig, concentrisch zur Ankerachse angeordneter Magnete; die einander gegenüber stehenden Magnete haben entgegengesetzte Polarität; die Magnetkerne sind an den beiden scheibenförmigen Gestellwänden der Maschine befestigt. Die Umfangsgeschwindigkeit des Radankers beträgt 7 bis 9 m in der Secunde, während sich dieselbe bei anderen Maschinen auf 15 bis 16 und selbst bis 22 m beläuft.

Die Vorzüge dieser Dynamo sind: 1) die Unverbrennlichkeit des Ankers, weil jede Baumwollisolirung vermieden ist; 2) wird durch Wegfall des besonderen Eisenkernes die Bildung von Foucault-Strömen und in Folge dessen jede Erwärmung des Ankers vermieden, 3) werden durch die Anwendung von Eisenstäben statt der Kupferstäbe nicht bloss die elektrischen, sondern auch die magnetischen Ströme geleitet, 4) wird durch Anwendung der freistehenden Stäbe eine vorzügliche Ventilation des Ankers bewirkt, 5) ist die vielpolige Maschine in Folge der eigenartigen, nur zwei Stromabnahmestellen erfordernden Schaltung thatsächlich nur eine Maschine, und 6) gestattet der Radanker eine geringe Umlaufszahl.

Die folgende, von *Fritsche und Pischon* aufgestellte Tabelle lässt letzteren Umstand deutlich erkennen.

Modell	Volt	Ampère	Umdrehungen in der Minute	Lampen zu 16 Norm.-Kerz.
L_2	65	50	240	55
	110	25	270	50
L	65	100	240	110
	110	50	270	200
C	65	200	180	220
	110	100	210	200
2C	65	400	140	440
	110	200	165	400
4C	65	800	115	880
	110	400	130	800
M	65	1600	90	1760
	110	800	105	1600
2M	65	3200	70	3500
	110	1600	82	3200

Wir geben noch in Fig. 17 die Abbildung einer *Fritsche*-Dynamo, sowie in Fig. 18 ein Schema des achtpoligen Ankers, beide nach *Revue Industrielle*[2] vom 29. März 1890 * S. 121. Aus der letzteren Zeichnung ist ersichtlich, dass der Anker aus zwei Reihen hinter einander liegender, entgegengesetzt geneigter Stäbe besteht, die in der Mitte an einer Nabe

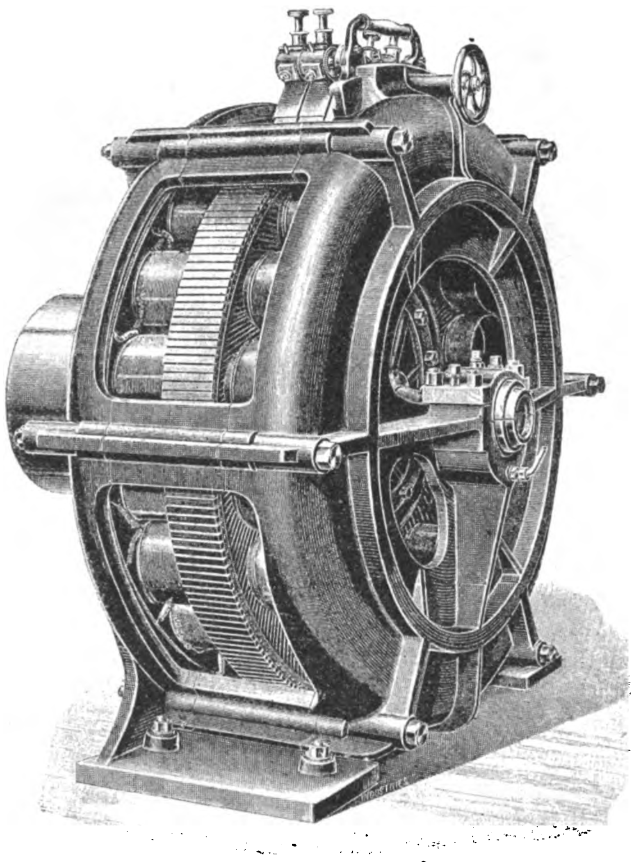


Fig. 17.
Fritsche's Dynamo.

befestigt und am Umfange durch zur Achse parallele Stäbe verbunden sind. Letztere stellen die Verbindung zwischen zwei entgegengesetzt geneigten Stäben her, sind von einander isolirt und bilden die Abtheilungen des Stromsammlers, auf welchem die beiden Bürsten B_1 und B_2 ruhen. Der durch die Bürste B_1 in die Stromsammlerabtheilung 11 (Fig. 18) eintretende Strom geht in die beiden durch dieselbe verbundenen geneigten Stäbe von entgegengesetzter Neigung und gelangt in der durch Pfeile angedeuteten Richtung zur Bürste B_2. Der Stromsammler hat 79 Abtheilungen; die elektromotorische Kraft der Maschine ist gleich der Summe der in jeder dieser Abtheilungen erzeugten Kraft, die sämmtlich hinter einander geschaltet sind.

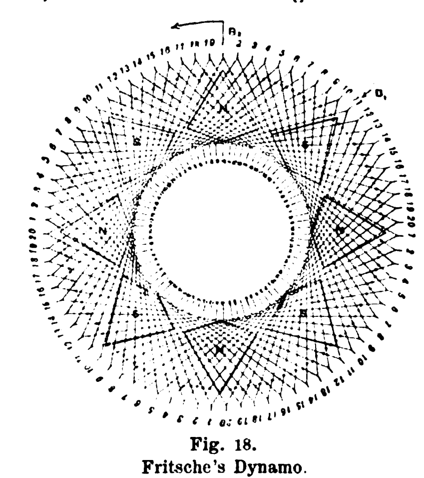


Fig. 18.
Fritsche's Dynamo.

[2] Daselbst wird eine verwandte Dynamo berührt, welche *Desroziers* erfunden hat.

In Folge ihrer geringen Umdrehungszahl können diese Dynamomaschinen sehr gut unmittelbar mit ihrem Motor gekuppelt werden.

Die nachstehende, dem französischen Journal entnommene Tabelle gibt die Hauptverhältnisse der von *Crompton und Co.* zu Paris gebauten *Fritsche*-Dynamo, sämmtlich für 110 Volt.

Umdrehungen in der Minute	Ampère für 110 Volt	Watt	Widerstand des Ankers in Ohm	Gewicht der Maschine in k	Gewicht für 1 Dampf-HP in k
180	50	5500	—	1421,9	193
160	85	9400	0,060	2132,8	167,5
160	130	14300	0.040	2843.8	147.2
140	200	22000	0,025	3860	132
140	330	26300	0.0138	5180	147,2
110	540	59400	—	7110	88,8

(Fortsetzung folgt.)

Neues über die Druckluft.

Mit Abbildungen.

Die lebhaften Erörterungen über die Verwendbarkeit der Druckluft als Kraftfernleiter, über den Erfolg der Pariser Anlage im Besonderen, wie auch über den Vergleichswerth zur elektrischen Kraftvertheilung haben in letzter Zeit wieder eine grosse Anzahl recht interessanter Untersuchungen und Abhandlungen hervorgebracht, welche sich sogar bis auf eine genauere Bezifferung des Preises von Kleinkraftbetrieb erstreckten.

Bei dieser Gelegenheit ist auch die geschichtliche Entwickelung des Druckluftbetriebes näher behandelt worden und hat sich dabei herausgestellt, dass die Verwendung von Vorwärmern bei Druckluftmaschinen keineswegs neu ist, vielmelr lange vor *Popp* in Paris bekannt war.

Im Jahr 1876 erschien bei *Dunod* in Paris ein Werk vom Ingenieur *M. A. Pernolet* über die Druckluft und ihre Anwendungen. In diesem Buche wird bereits beschrieben, dass die Druckluft vor ihrer Verwendung in den Arbeitscylindern vorgewärmt oder mit einem Dampfstrahl vermischt wird. Die bezügliche Stelle im genannten Werke hat folgenden Wortlaut:

„Um die Endtemperatur in den Arbeitscylindern über Null Grad zu erhalten, hat man verschiedene Mittel angewendet, von denen aber keines eine gute Wirkung gab, weil man nicht hoffen kann, beim blossen Durchgange der Luft durch einen am Ende der Rohrleitung und vor dem Eintritt in den Arbeitscylinder befindlichen Vorwärmer ihr eine hinreichende Temperaturerhöhung zu geben. In der Maschine selbst und während die Luft in ihr arbeitet, musste man auf sie einwirken, wie z. B. durch einen Umlauf von warmem Wasser oder noch besser durch Einspritzung von Dampf, wie dies schon durch *Siemens* in England und durch *Cornet* in Belgien hervorgehoben worden ist."

Es wird in jenem Buche vorgeschlagen, die Luft durch einen Röhrenvorwärmer streichen zu lassen, der ähnlich wie die Winderhitzer an Hochöfen eingerichtet ist.

Des Weiteren werden an besagter Stelle zwei Vorwärmer vorgeschlagen nach der Construction von *Hurd und Simpson* und *Mekarski*.

Hurd und Simpson in England, welche Luftcompressoren und Schrämmaschinen bauten, haben als Vorwärmer einen gusseisernen Apparat vorgeschlagen, den sie am Ende der Kanalisation anbringen. Der innere Cylinder wird mit glühender Holzkohle und Eisendrehspänen angefüllt, und lassen sie dann die Luft durch diese hoch erwärmte Masse streichen. Es muss die so unmittelbar erwärmte Luft offenbar eine sehr hohe Eigentemperatur annehmen; aber es ist nicht einzusehen, wie ein Apparat dieser Art ununterbrochen arbeiten kann; denn der Brennstoff, welchen er enthält, muss in wenigen Minuten durch den Druckluftstrom, der durch ihn hindurchgeht, aufgezehrt sein, und dann wird der Apparat vollständig wirkungslos.

Einen Luftvorwärmer mit überhitztem Wasser bringt *Mekarski* auf den von ihm erfundenen Trambahnwagen zur Anwendung.

In diesem selbsthätigen Trambahnwagen ist die Betriebskraft Druckluft, welche unter einem Drucke von 25 at in Behältern von 2 cbm Fassung, unter dem Wagen gelegen, aufgespeichert ist. Diese Druckluft tritt in zwei doppelt wirkende Cylinder, die je zu jeder Seite des Wagens liegen und auf eine Wagenachse arbeiten. Damit nun aber Luft unter diesem Druck vortheilhaft expandiren könne, muss man ihr Wärme zuführen. Zu diesem Zwecke schaltet *Mekarski* zwischen den Luftbehältern und Cylindern einen kleinen Blechbehälter ein, der vor der Abfahrt mit heissem Wasser gefüllt wird, entnommen aus einem Dampfkessel von 5 at Druck, das mithin auf ungefähr 180° überhitzt ist. Die Druckluft kann erst in die Cylinder treten, nachdem sie durch dieses Wasser durchgegangen und sich an ihr erwärmt hat. Auf diese Weise bildet die Luft, welche in die Cylinder eintritt, ein Gemenge von Luft und Dampf zu 180°, welches unter bedeutender Abkühlung expandirt, jedoch lange nicht mit der Abkühlung, als wenn kein Vorwärmer da wäre. Und gewöhnlich vermehrt diese Wärme, welche das überhitzte Wasser der Luft während ihrer Arbeitszeit abgibt, um ebensoviel die Arbeit, welche letztere auf die Treibkolben ausüben kann. Wäre nun die auf diese Weise abgegebene Wärmemenge hinreichend, um eine gleichförmige Temperatur der Luft zu bewahren, so würde letztere vollständig die Arbeit wieder abgeben, welche zu ihrer Compression unter derselben, gleichfalls constant erhaltenen Temperatur nöthig gewesen war, und dies ist das theoretische Resultat, dessen Erreichung man in der Anlage von Vorwärmern anstreben soll.

Der *Mekarski*'sche Vorwärmer soll beim Betriebe einer Lufttrambahn in Paris in Thätigkeit gewesen sein, ohne dass jedoch der erwünschte günstige Erfolg erkennbar geworden sei. Dem gegenüber muss betont werden, dass beim sogen. *Popp*'schen System gerade der Vorwärmer als der günstige Factor angesehen werden muss.

Beachtenswerth bleibt noch eine Mittheilung in jenem Buche, zufolge welcher ein Ingenieur *Pochet* in seiner neuen industriellen Mechanik bereits 1874 die Ansicht ausgesprochen habe, wie vortheilhaft es für das Kleingewerbe sein würde, wenn man an gewaltigen Centralstellen Luft verdichtete und diese Druckluft durch ein Rohrnetz an die Kleinindustrie abgebe.

Pochet berechnet, dass 1 HP Druckluft an der Verbrauchsstelle 4,67 k Kohlen kosten würde. Diese Ziffer erschien damals sehr gering. —

Die ausführlichsten und eingehendsten Veröffentlichungen zu Gunsten des Druckluftbetriebes rühren von *A. Riedler* her, vgl. *Neue Erfahrungen über die Kraftversorgung von Paris durch Druckluft (System Popp)*, mit 36 Abbildungen und 15 Tabellen, Berlin 1891, bei R. Gärtner, ferner *Zeitschrift des Vereins für Gewerbefleiss in Preussen*, Januar 1891, sowie *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1891 S. * 110 u. f.

Riedler hat in diesen Veröffentlichungen besonders eingehende Untersuchungen über die Betriebsverhältnisse bekannt gegeben, wie er sie mit *Gutermuth* vorgefunden und geprüft hat. *Riedler* kritisirt die in Paris benutzten Maschinen, namentlich die Compressoren, als sehr schlecht.

Die erste 2000pferdige Pariser Anlage in der *Rue*

St. Fargeau arbeitet mit sechs *Paxman*-Maschinen (Compressor nach *Sturgeon*) und leistet mit denselben mittels einer Dampfpferdekraft eine stündliche Verdichtungsarbeit von 7,5 cbm angesaugter Luft, bei 6 at Enddruck der Druckluft. Die Luftverdichtung erfolgt wegen mangelhafter Bauart fast mit voller Wärmeentwickelung und ist der Ueberdruck im Compressor beträchtlich grösser als in der Luftleitung.

Die 1889 vorgenommene Vergrösserung der Anlage beziffert sich auf 2000 HP. Die Anlage arbeitet mit fünf *Cockerill*-Maschinen (Compressor nach *Dubois-François*) und mit diesen Maschinen leistet eine Dampfpferdekraft stündlich die Verdichtungsarbeit von 8,5 cbm angesaugter Luft bei 6 at Enddruck.

Bei Inbetriebsetzung der Compressoren war der Einfluss des schädlichen Raumes anfangs so bedeutend, dass bei höherer Geschwindigkeit die Saugwirkung 50 Proc. und darunter vermindert wurde. Durch Verminderung des schädlichen Raumes wurde dieser Verlust an Saugwirkung auf 15 Proc. vermindert.

Ein von *Riedler* verbesserter *Cockerill*-Compressor leistet trotz mancher Unvollkommenheiten die stündliche Verdichtungsarbeit von 10,4 cbm angesaugter Luft bei 6 at Enddruck, also etwa 30 Proc. Mehrleistung als die *Paxman*-Maschinen.

Tabelle I.
Paxman- (Sturgeon)-Compressor.
(Centralstation Rue St. Fargeau, Paris.)

Compressor	Minutl. Umdrehung	Indicirte Compressorarbeit	Compressordruck at	Volum.-Wirkungsgrad	Luftlieferung: Wirkl. Saugvolum. cbm	Luftlieferung: Stündlich	Luftlieferung: 1 Dampf-HP und Stunde cbm
Paxman. Cyl.-Durchm.: 600 mm u. 560 mm Hub: 1219 mm	37	302	6,0	0,87	1,18	2620	7,40
	37	258	6,0	0,87	1,18	2378	7,82

Tabelle II.
Cockerill-Compressoren.
(Centralstation Rue St. Fargeau, Paris.)

Compressor	Minutl. Umdrehung	Indicirte Compressorarbeit	Compressordruck at	Volum.-Wirkungsgrad	Luftlieferung: Wirkl. Saugvol. p. Umdr. cbm	Luftlieferung: Stündlich	Luftlieferung: 1 Dampf-HP und Stunde cbm
Cockerill. Cyl.-Durchm.: 660 mm Hub: 1200 mm	40	337	6,0	0,83	1,32	3168	**7,98**
	45	353	6,0	0,83	1,32	3564	**8,57**
	40	342	6,0	0,88	1,408	3379,2	**8,40**
	46	377	6,0	0,85	1,36	3753,6	**8,46**
	38,6	324	6,0	0,89	1,423	3303,6	**8,67**
	38,5	337	6,0	0,89	1,422	3287,6	**8,33**
	38,6	329	6,0	0,91	1,4448	3346	**8,64**

Tabelle III.
Riedler-Compressor.
(Centralstation Rue St. Fargeau, Paris.)

Compressor	Umdrehung in der Minute	Indicirte Compressorarbeit	Compressordruck at	Volum.-Wirkungsgrad	Luftlieferung: Wirkl. Saugvol. p. Umdr. cbm	Luftlieferung: Stündlich	Luftlieferung: 1 Dampf-HP und Stunde cbm
Riedler. Cyl.-Durchm.: 1090 mm bezw. 670 mm Hub: 1200 mm	52	615	6,0	0,985	2,195	6848	**10,020**
	60	709	6,0	0,98	2,18	7902	**10,026**
	38	422	6,0	0,985	2,195	5000	**10,656***
	39	424	6,0	0,985	2,195	5136	**10,890**

Die Luftverdichtung erfolgt hier in zwei Stufen, indem der Niederdruckcylinder die atmosphärische Luft ansaugt, bis auf 2 at verdichtet und in einen Zwischenbehälter drückt, aus welchem der Hochdruckcylinder saugt, um die Luft auf 6 at zu verdichten. Die Luft wird im Zwischenbehälter durch Wassereinspritzung auf die Anfangs- bezieh. Wassertemperatur abgekühlt.

Die Tabellen I bis III geben einige Auszugszahlen aus Versuchsreihen von *Riedler* und *Gutermuth* über die Leistung dieser drei Compressorarten in St. Fargeau:

Die neue Centralanlage am *Quai de la Gare* soll insgesammt auf 24 000 HP gebracht werden können, von denen noch im Laufe dieses Jahres 10 000 HP verfügbar sein sollen. Im Laufe dieses Sommers sollen bereits vier Maschinen von zusammen 8000 HP in Betrieb kommen.

Die neue Centralstation liegt unmittelbar an der Seine, am Rande der Stadtumwallung. Am Flusse wird ein Landungsquai mit Verladevorrichtung ausgeführt, so dass wahrscheinlich schon durch den Transport auf dem Flusse allein die Heizkohlen um mehr als 2 Frcs. die Tonne billiger bezogen werden können als z. Z. in der alten Centralstation auf der Höhe von Belleville. Dies schafft schon grossen Unterschied in den Betriebskosten. Der Bezug beliebiger Mengen reinen Wassers bereitet keine Schwierigkeit und fast keine Kosten; die Folge hiervon wird sein, dass die Kühlung der Compressoren, vor allem aber die Dampfcondensation der grossen Betriebsmaschinen in der vollkommensten Weise möglich sein wird.

In der alten Anlage begegnet die Wasserbeschaffung den grössten Schwierigkeiten. Es kann nur Wasserleitungswasser bei hohen Kosten verwendet werden, und für die Condensation muss *dasselbe* Wasser bei künstlicher Abkühlung wiederholt verwendet werden. Letztere lässt vieles zu wünschen übrig und es kommt oft vor, dass die Kühlung mangelhaft bleibt und für die Condensation Einspritzwasser von sehr hoher Temperatur verwendet werden muss, so dass die Luftleere und damit die Brennstoffausnutzung eine sehr ungünstige ist.

Bei der erwähnten günstigen Lage der neuen Centralstation werden sich die allgemeinen Betriebsauslagen für die Krafterzeugung, im Vergleich zum gegenwärtigen Betriebe, viel günstiger gestalten und wesentlich billigere Erzeugung ermöglichen.

Das Grundstück ist vom Fluss durch die Uferstrasse getrennt, welche für Kohlenzufuhr überbrückt wird. Die Ecke des Grundstückes wird von der Pariser Gürtelbahn und Orleansbahn durchschnitten; der leicht herstellbare Gleisanschluss wurde bei der überwiegenden Bedeutung des Flussweges unterlassen.

Die Dampfkessel für vier 2000pferdige Maschinen sind in vier Gruppen aufgestellt. Die Kohlenzufuhr wird zwischen den beiden Kesselhäusern auf einem Mittelgeleise, später durch selbsthätigen Transport im oberen Stockwerk der Mittelgalerie erfolgen, welches durch Gleise und Hochbahn mit der mechanischen Entladevorrichtung am Flusse verbunden wird. Die Lagerung

der Kohle wird in Blechkasten der Mittelgalerie erfolgen, welche Kasten zugleich Träger des Eisenbaues bilden.

Jede Dampfkesselgruppe ist mit ausschaltbaren Vorwärmern versehen. Die Dampf- und Speiseleitung ist durchaus doppelt derart ausgeführt, dass jeder Kessel mit jeder Maschine arbeiten und jede Speisevorrichtung jeden Vorwärmer oder Kessel speisen kann.

Hierzu kommen die Vortheile der neuen Betriebsmaschinen. Kessel und Maschinen der neuen Centralstation werden mit Dampf von 12 at Ueberdruck betrieben. Die Antriebsdampfmaschinen werden als dreistufige Expansionsmaschinen mit der erreichbaren Vollkommenheit, nach dem heutigen Stand der Erfahrung ausgeführt. Die ausführende Maschinenfabrik, *Schneider und Co.* in Creusot, gewährleistet einen Kohlenverbrauch von 700 g für die Stunde und Dampfpferdekraft mit 20000 Frcs. für je 100 g Mehrverbrauch.

Gerade in Hinsicht des Betriebsaufwandes wird die neue Anlage grosse Vortheile bieten, da die Dampfmaschinen der alten Centralstation, bei zweistufiger Expansion, gewöhnlicher Schiebersteuerung, niedriger Dampfspannung, schlechter Condensation und auch wegen ihrer Bauart nur sehr mässigen Anforderungen genügen können. Die *Paxman*-Maschinen arbeiten mit einem stündlichen Dampfverbrauch von über 9 k, die *Cockerill*-Maschinen über 8 k; ein Verbrauch, der zu Zeiten mangelhafter Condensation weit überschritten wird, während mit den neuen Maschinen voraussichtlich ein Dampfverbrauch von 5,3 k erreicht werden wird.

Weiter ist hervorzuheben, dass in Paris schon seit mehr als zwei Jahren der Druckluftbetrieb zu einem fast continuirlichen Betrieb herangewachsen ist. Die Abgabe motorischer Kraft ist ohne Beleuchtungsbetrieb so bedeutend, dass zu allen Tageszeiten ein grosser Theil der Maschinenanlage in vollem Betriebe steht. Bei der neuen Anlage wird dies in noch erhöhtem Maasse der Fall sein, da auch der ganze elektrische Betrieb mit Accumulatoren eingerichtet wird. Die Belastung der Maschinen ist im Gegensatz zu anderen Arten von Kraftübertragung unter allen Umständen gleichbleibend und die günstigste, die Anpassung an die Veränderlichkeit des Betriebes erfolgt nur durch Aenderung der Geschwindigkeit, ohne ungünstige Beeinflussung des Dampfverbrauches und sonstiger Betriebskosten.

In Folge dessen schien es zweckmässig, überhaupt nur Maschinen von grosser Einzelleistung aufzustellen, weil diese viel vortheilhafter betrieben werden können, als kleinere Maschinen. Die hohen Kosten des Baugrundes, sowie auch andere Rücksichten verlangten die Aufstellung stehender Maschinen, die um so erwünschter waren, als nur mit solchen die Instandhaltung der grossen Dampfkolben zu sichern ist. Die Grösse jeder einzelnen Maschine wurde mit 2000 IP bemessen. Die Maschinen sind in Gruppen von je vier aufgestellt, unter einander starr verbunden, aber vollständig unabhängig von den Gebäuden. Die Compressoren werden unmittelbar über den Dampfcylindern angetrieben. Die Verdichtung erfolgt in zwei Stufen; zwei Niederdruckcylinder saugen Luft aus dem Freien durch die hohlen Dachträger hindurch an, drücken in einen Zwischenbehälter, in diesem erfolgt die vollständige Abkühlung und der Hochdruckcylinder vollendet die Verdichtung.

Die Ausnutzung der Druckluft in den Luftmaschinen behandelt *Riedler* mit besonderer Ausführlichkeit. Er geht bei diesen Untersuchungen von der Annahme aus, dass der Druckverlust in den Leitungen bei einem Versorgungsgebiet von etwa 20 km Durchmesser insgesammt 1 at nicht übersteige.

Riedler betrachtet als das Fundament einer zweckmässigen Verwendung von Druckluft mit Recht die Vorwärmung als eine kräftige Energiezuführung in die Druckluft. Durch eine solche Vorwärmung werden die Unbequemlichkeiten der Eisbildung beseitigt, die Luft bei gleichbleibender Spannung ausgedehnt und ihr ein grosses Arbeitsvermögen unmittelbar zugeführt. Die Einführung einer praktisch brauchbaren Luftvorwärmung ist erst durch die *Popp*'sche Pariser Anlage gelungen. Was an Vorwärmeeinrichtungen vor der Pariser Anlage bestanden hat, ist sehr unvollkommen und praktisch nicht lebensfähig.

Für Bergbauzwecke wurde von lange her Druckluft für zahlreiche unterirdische oder Stollenanlagen verwendet; richtige Vorwärmung ist aber dort örtlicher Verhältnisse wegen nie durchgeführt worden, auch schwer durchführbar. Man hat wesentlich nur die Eisbildung im Auspuff bekämpft, meist in verkehrter Weise, z. B. durch Erwärmung des Auspuffrohrs. Bei einer Bergbauanlage hatte der Maschinist, um die Eisbildung zu bekämpfen, das Auspuffrohr mit schlechten Wärmeleitern umhüllt; eine sinnlose Verwechselung von Ursache und Wirkung, die selbstverständlich das vollständige Einfrieren bewirken musste. Dass der Mensch in seinem dunklen Drange sich des rechten Weges oft bewusst ist, mag weiter dadurch belegt werden, dass auf einer belgischen Grube die Wärmezuführung dadurch versucht und auch eine Zeit lang durchgeführt wurde, dass der Luftcylinder mit einem Blechmantel umgeben und in diesem Kalk gelöscht wurde!

Eine einzige Anlage verdient in dieser Hinsicht ernste Beachtung, das ist die Anlage von *Cornet* auf der Grube Levant-Flenu. Bei dieser sind überhaupt vollkommenere Maschinen verwendet worden, als sie sonst für Bergbauzwecke üblich waren. Die Wärmezuführung in die Luftcylinder erfolgte durch Einspritzung warmen Wassers, welches, von einem Grubenbrande herrührend, zur Verfügung stand. Die dort erzielten Ergebnisse waren auch wesentlich günstiger, als sie bei gleichartigen Anlagen erreicht wurden. Die von *Popp* benutzten gusseisernen Oefen mit Zellenwänden gewähren den Vortheil grosser Einfachheit und bequemer Aufstellbarkeit und haben im Betrieb überall entsprochen. Niemand wird solche gusseiserne Oefen als vollkommene Heizapparate betrachten. Immerhin sind die Betriebsresultate mit denselben sehr befriedigend.

Während der Expansion der Druckluft in der Luftmaschine kann die bei der Vorwärmung aufgenommene Wärmemenge fast vollständig in Arbeit umgesetzt werden; sogar die einfachen gusseisernen Oefen arbeiten mit mehr als 80 Proc. Wärmeausnutzung.

Umstehende Tabelle IV enthält einen Auszug der Ergebnisse genauer, von *Gutermuth* durchgeführter Versuche. Es ergibt sich, dass vom Heizwerth des Brennstoffes (Koksabfälle) 5600 W.-E. thatsächlich in die Luft übertragen werden können. In dieser durch keine andere Einrichtung erreichbaren vortheilhaften Ausnutzung der nachträglich zugeführten Wärme liegt die grosse Bedeutung der Luftvorwärmung.

Tabelle IV.

Leistung von Vorwärmöfen.

Art des Ofens	Heizfläche qm	Stündlich erwärmte Luftmenge in cbm	Lufttemperatur am Ofen beim Eintritt	Lufttemperatur am Ofen beim Austritt	Stündlich übertragene Wärmemenge im Ganzen	auf 1 qm Heizfläche	mit 1 k Koks
					Wärme-Einheiten		
Gusseiserner Ofen . . {	1,3	576	7°	107°	17 900	13 760	4470
	1,3	313	7°	184°	17 200	13 230	4530
Schmiedeeiserner Röhrenofen	4,3	1088	50°	175°	39 200	9 100	5600

Tabelle V.

Motor	Spannung at	Bremsleistung HP	Lufttemperatur an der Maschine Eintritt	Austritt	Luftverbrauch für Brems-HP und Stunde cbm
Gekuppelte 4- und 6pferdige Luftmaschinen mit doppelter Vorwärmung	5,5	6.11	110°	65°	20.4
	5,5	6.0	150°	100°	18.3

Tabelle VI.

1pferdige alte Rotationsluftmaschinen.

	Umdrehungen minutlich	Spannung at	Bremsleistung	Lufttemperatur an der Maschine Eintritt	Austritt	Luftverbrauch für 1 Brems-HP und Stunde ohne Vorwärmung cbm
Alte 1pferdige Rotationsluftmaschine	91	4,0	0,755	16°	— 10°	84.2
	117	4,0	0,98	16°	— 10°	83,4
	187	4,0	1,08	16°	— 15°	**55,1**

Tabelle VII.

Luftverbrauch kleiner rotirender Luftmaschinen.

	Umdrehungen in der Minute	Bremsleistung	Lufttemperatur an der Maschine Eintritt	Austritt	Luftverbrauch für 1 Brems-HP und Stunde ohne Vorw. cbm	mit Vorw. cbm
Alte Rotationsmaschinen, ohne Expansion, bei 4 at Druck						
½pferdige Maschine	234	0,51	15°	— 18°	66	—
„ „	241	0,61	50°	—	—	47,3
1pferdige Maschine	187	1,08	15°	— 15°	55,1	—
„ „	230	1,42	60°	23°	—	46,0
Rotationsmaschinen mit Expansion						
1pferdige Maschine	221	1,24	16°	— 36°	41,6	—
„ „	207	1,18	15°	— 42°	36,4	—
„ „	210	1,20	**70°**	3°	—	**27,2**
2pferdige Maschine	200	2,3	**20°**	— 48°	**30,0**	—
„ „	235	2,72	**70°**	—	—	**24,0**
„ „	241	3,22	**60°**	— 2°	—	**24,0**

Der stündliche Brennstoffaufwand beträgt 0,09 k für jede Nutz-HP der Luftmaschinen. Dieser Aufwand an Brennmaterial ist so gering, dass derselbe für alle, auch grössere Maschinenbetriebe keine nennenswerthe Rolle spielt.

Der grosse Werth der Vorwärmung liegt darin, dass in den Heizöfen, bei unmittelbarer Uebertragung der Wärme in die Druckluft, die Brennstoffausnutzung eine etwa sechs Mal so vortheilhafte ist, als bei Dampfkesseln. $^1/_{10}$ k Brennstoff vermindert den Luftverbrauch der Luftmaschinen auf die Hälfte bezieh. verdoppelt die Leistung, während dieses $^1/_{10}$ k in Dampfmaschinen kaum den zehnten Theil dieser Arbeit leisten kann.

Mit vollkommeneren Heizvorrichtungen ist es ohne nennenswerthe Erhöhung des Brennstoffverbrauches möglich, der Druckluft so viel Wärme zuzuführen, dass nicht nur alle Verluste bei Erzeugung der Druckluft ersetzt werden, sondern dass auch mehr Arbeit abgegeben werden kann, als ursprünglich zur Luftverdichtung aufgewendet wurde. 15 bis 20 Proc. Mehrarbeit ist mit einfachen, praktisch lebensfähigen Mitteln erreichbar und es steht in dieser Hinsicht den Luftmaschinen ein weites Feld offen. 30 Proc. Mehrarbeit ist beispielsweise schon bei Vorwärmung auf 250° möglich.

Weitere Entwickelung der Luftmaschinen kann geschaffen werden durch Heizvorrichtungen mit weitergehender Ausnutzung des Brennstoffes mit Gegenstrom, durch vollkommene Regulirung, weiter durch Heizeinrichtungen mit stufenweiser Vorwärmung der Luft, nach dem Vorgang der Verbunddampfmaschinen. Den Einfluss zweimaliger geringer Vorwärmung zeigt nebenstehende Tabelle V, Uebersicht eines älteren Versuches, mit zwei als Verbundmaschinen hinter einander gekuppelten Luftmaschinen, welcher die Einleitung weiterer Fortschritte auf diesem Gebiete bildete.

Der Luftverbrauch für die Brems-HP verminderte sich bei diesem Verbundbetrieb, von 23 cbm der einzelnen Maschine, auf 20,4 bezieh. 18,3 cbm stündlich, bei den angegebenen niedrigen Vorwärmetemperaturen. Die untersuchten Maschinen waren mangelhafte alte Dampfmaschinen.

Bedeutungsvoll für die Zukunft der Druckluft ist ihr Zusammenhang mit anderen Wärmekraftmaschinen, mit calorischen und Gasmaschinen. Es gibt jetzt schon calorische Maschinen, welche mit höherem Druck arbeiten, aber bisher nicht lebensfähig werden konnten, weil diese Maschinen die Druckluft selbst durch kleine Compressoren erzeugen mussten. Erst durch die Zuführung von Druckluft, im Grossen erzeugt und in Städten überall zur Verfügung stehend, kann aus diesen Maschinen Lebensfähiges geschaffen werden.

In Verbindung mit Gasmaschinen kann die Explosionswärme unmittelbar der Druckluft zugeführt oder die durch die Mantelkühlung verlorene Wärme durch die Druckluft aufgenommen und ausgenutzt werden. Wenn hierfür die rechte Ausführungsform gefunden ist, kann nach wissenschaftlicher Erfahrung 1 HP mit einem Brennstoffaufwand von 300 bis 400 g erzeugt werden,

d. i. der Hälfte dessen, was die besten Dampfmaschinen brauchen.

Riedler bespricht die Betriebsergebnisse mit unvollkommenen rotirenden Luftmaschinen, weil diese kleinen schlechten Maschinen einen Grenzwerth kennzeichnen.

Kleine Luftmaschinen mit rotirendem Kolben ergaben früher einen Luftverbrauch bis 70 cbm. Dies entspricht einem Gesammtwirkungsgrad von 15 Proc. Dieselben Motoren wurden von *Gutermuth* und *Riedler* genau untersucht. Tabelle Nr. VI und VII enthalten einen Auszug aus den Versuchen.

Diese Motoren verbrauchten bei höherer Umdrehungszahl 30 bis 40 Proc. weniger Luft, und die Untersuchung bestätigte die Vermuthung, dass die Kolben vollständig undicht waren und bei höherer Umdrehungszahl weniger empfindliche Verluste auftraten.

Aehnliches gilt für kleine Motoren mit Kurbelbetrieb; die zahlreichen *Gutermuth*'schen Versuche haben selbst für nur 2pferdige Maschinen günstigeren Luftverbrauch nachgewiesen, als früher diese sehr mangelhaft ausgeführten Maschinen ergaben. (Fortsetzung folgt.)

J. T. Golding's Scher- und Biegemaschine zur Herstellung von Gitterwerk aus Blechstreifen.

Mit Abbildungen.

In dem Werke der *British Metal Expansion Company* zu West-Hartlepool, England, ist eine Maschine zur Herstellung von Gitterwerk in Thätigkeit, wozu Abfallstreifen von 175 mm Breite und 2400 mm Länge aus weichem, 0,9 bis 1 mm starkem Stahlblech verwendet werden. Diese von *J. T. Golding* in Chicago erfundene, nach *Engineering*, 1890 Bd. 50 *S. 102 im Folgenden beschriebene Maschine (Fig. 1) ist im Wesentlichen einer Scher- oder Lochmaschine, bezieh. einer Ziehpresse vergleichbar, in deren lothrecht geführten Stösselschlitten eine ganze Reihe schuppenartig sich überdeckende Stempel angeordnet sind, die etwas schräg zur Bewegungsebene des Schlittens eingestellt sind.

Zu diesen sind passend eine gleiche Anzahl Unterstempel in gleicher Schräglage angeordnet, die ebenfalls eine Reihe bilden, keine lothrechte Bewegung, wohl aber

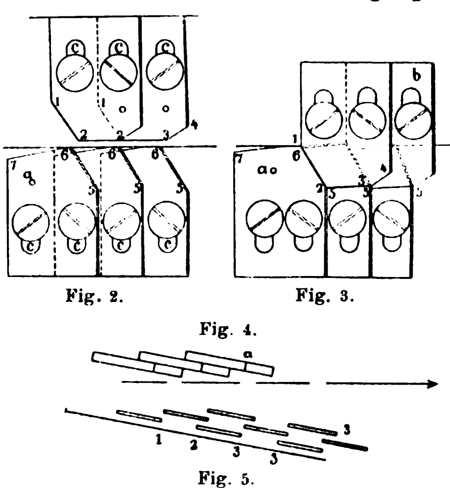


Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Golding's Messer zum Gitterschneiden.

eine seitliche wagerechte Ausschiebung dadurch erhalten, dass ihre Rahmenschiene vermöge einer Curvenscheibe irgend eine vorbestimmte Schwingungsbewegung in der Wagerechten erhält.

Durch die Kantenform der Plattenstempel einerseits und durch das Zusammenwirken der lothrecht bewegten oberen Plattenstempel mit den wagerecht schwingenden unteren Platten andererseits entsteht ein Arbeitsvorgang, durch welchen die Herstellung des rhombisch gestalteten Gitterwerkes ermöglicht wird.

Dieses Arbeitsverfahren ist an sich so einfach, dass es ohne weiteres in Papier nachgeahmt werden kann und dem bekannten Spielwerk, Körben u. s. w. aus geschnittenem und verzogenem Papier vergleichbar ist.

Die unteren Plattenstempel *a* (Fig. 2) sind durch Schrauben *c* in der vorbeschriebenen Weise an eine wagerecht geführte Schiene angeschraubt.

Der in Fig. 4 eingezeichnete Pfeil gibt diese Bewegungsrichtung an, während die Schräglage der Plattenstempel *a* ohne weiteres daraus ersichtlich ist.

Jeder dieser gleichgeformten Plattenstempel hat den nach *5*, *6* und *7* abgeschrägten Kopftheil, welcher die eigentlichen Arbeitskanten und -Flächen bildet. In Fig. 2 ist nun die Anfangslage nach beendeter Blechverschiebung und beginnendem Niedergang des oberen Stösselschlittens dargestellt.

Fig. 1.
Golding's Maschine zur Herstellung von Gitterwerk.

Jeder der oberen Plattenstempel *b* hat ebenfalls abgeschrägte Kanten und zwar mit folgenden Bestimmungen:

Die Kante *2—3* schneidet längs der Kante *6—7* einen

Schlitz in das Blech von der Länge *2—3* in Fig. 5. Die Kantenecke *2* liegt alsdann oberhalb von *6*, eine Fortsetzung des niederwärts gerichteten Stösselhubes wäre unthunlich, sofern nicht die Stempelplatten *a* etwas nach links sich bewegten. Da nun dies thatsächlich erfolgt, so

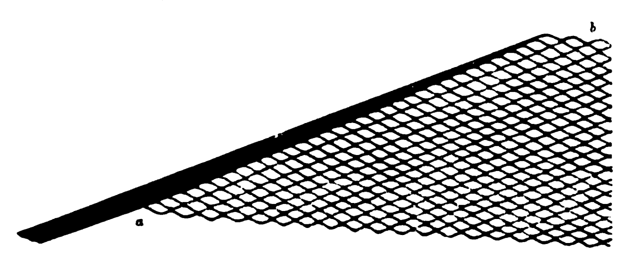


Fig. 6.
Golding's Gitter aus Blechstreifen.

legt sich die Kantenfläche *2—1* längs der Kantenfläche *5—6*, so dass die Ecken 2 und 3 mit den beiden Nachbarecken *5* und *5* zusammenfallen, wie Fig. 3 es anzeigt. Hierdurch wird der vor dem Schlitz (Durchschnitt) *2—3* liegende Blechstreifen (Fig. 5) nach der Kante *5—6* gebogen, während das Vollblech *1—2* um den etwas abgerundeten Scheitel *6* (Fig. 2) einseitig abgebogen wird und sich die

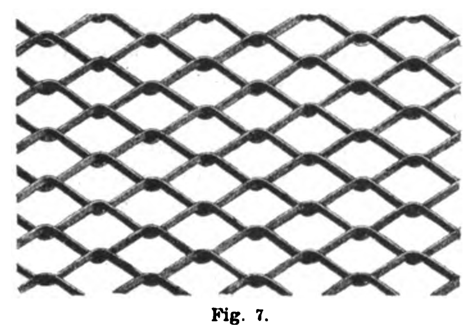


Fig. 7.
Golding's Gitter aus Blechstreifen.

bereits vorher gebildete Ecke des Netzwerkes an die Kante *3—4* schmiegt.

Ist der Niederhub des Stössels beendet, so beginnt der Aufhub, wobei der untere Stösselrahmen nach rechts schwingt, sobald die oberen Plattenstempel *b* das Blech freilassen.

Alsdann findet eine Rechtsverschiebung des vollen Bleches um den Betrag der Theilung oder der zur Kante *2—3* parallelen Rhombusseite statt, was durch eine von der Excenterwelle betriebene Kammscheibe erreicht wird, die auf eine in den Stempelrahmen befestigte Rolle wirkt. Diese durch den Pfeil (Fig. 4) angegebene Richtung der Schaltbewegung der unteren Stempelschiene bedingt, dass die Arbeit an einer Blechecke beginnt, in der Art, dass der erste Stösselhub einen Blechschlitz, der zweite zwei Schlitze u. s. w. ausführt, bis diejenige, der Maschinenweite entsprechende Breite des Gitterwerkes entsteht, welche einer schrägen Abmessung des 2400 mm langen und 175 mm breiten Blechstreifens entspricht.

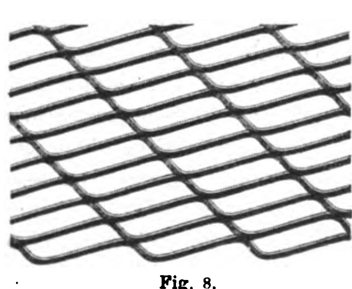


Fig. 8.
Golding's Gitter aus Blechstreifen.

Darauf folgend nimmt die Anzahl der Netze bis auf eines wieder ab. Es kann daher in einer und derselben Maschine je nach Bedarf ein schmales und langes, oder ein kurzes, dafür aber breiteres Vollblech zu Gitterwerk umgebildet werden. Wünscht man Abänderungen in der Gitterform, wie sie in Fig. 6 bis 8 zur Ansicht gelangen, so müssen sowohl die Plattenstempel entsprechend umgestaltet, als auch der Schaltungshub durch Auswechselung der Kammscheibe entsprechend abgeändert werden.

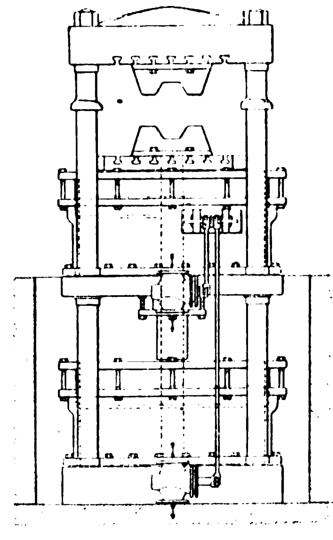
Diese Gitterbleche finden Verwendung als Zäune und als Einlagen zur Herstellung von feuerfestem Gussmauerwerk. Leider kann das fertige Gitterwerk nicht gerollt versendet werden. *Pr.*

Massey's Schmiedepresse mit Dampfbetrieb.

Mit Abbildung.

Eine direct mit Dampfkraft wirkende Schmiedepresse ist von *B. und S. Massey* in Openshaw, Manchester, aufgestellt worden.

Bemerkenswerth an derselben ist nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 396, die Anordnung der beiden Dampfcylinder, welche zwischen den vier Gerüstsäulen der Presse selbständig eingebaut sind, deren Kolben durch Stopfbüchsen gehen und deren unterer Kolben vermöge einer durch den oberen Kolbenkörper geführten Kolbenstange unmittelbar auf die Gesenkplatte wirkt.



Massey's Schmiedepresse mit Dampfbetrieb.

Indem aber diese Gesenktischplatte eigentlich auf der freien Fläche des oberen Dampfkolbens ruht, so kann durch diese Verdoppelung der Kraftmaschinen nicht nur eine Verstärkung des Arbeitsdruckes, sondern auch eine Vervielfältigung der Arbeitsvorrichtungen ermöglicht werden.

Das feste Gesenk wird an die obere Kopfplatte der Presse, das untere, bewegliche auf die Tischplatte eingestellt.

Nun kann man unter Umständen unmittelbar an die Kolbenstange des unteren Dampfkolbens einen Durchstoss anbringen, so dass man in das zwischen den Gesenktheilen gehaltene Schmiedestück ohne weiteres Löcher stanzen oder sonstige Formen einpressen kann.

Obwohl diese Unabhängigkeit der beiden Arbeitsmittel namentlich in Bezug auf die Hubgrösse vortheilhaft sein kann, so ist doch die Uebertragung der Kraft durch eine freie Kolbenstange nicht gerade sehr günstig.

Der Durchmesser jeder der beiden Dampfkolben ist 124,8 cm, die Druckfläche demnach 12200 qc, was bei einer Dampfspannung von 4,1 $^{k}/_{qc}$ Ueberdruck annähernd 50 t Pressung für jeden Kolben, demnach 100 t für die gleichzeitige Wirkung beider ausmacht. Bei einem grössten Kolbenhube von 0,38 m entspricht dies einer Leistung von 38 mt.

Der grösste freie Abstand zwischen Tisch und Kopfplatte beträgt 600 mm, die Seitenlänge der viereckigen Tischplatte 1270 mm. Hiernach ergibt sich ein genügender Arbeitsraum für die Aufnahme der Gesenktheile.

Frey's Maschinen für die Erzeugung von Tragfedern für Eisenbahnzwecke.

Mit Abbildungen.

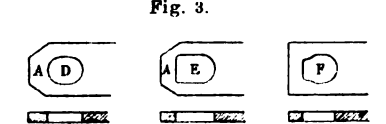
Für die Werkstätten der Paris-Orleansbahn in Orleans sind für die Herstellung der Blattfederlagen von 75 bis 140 mm Breite und bis 15 mm Blattstärke nach *Revue générale*, 1890 Bd. 4 Nr. 8*S. 57, eine dreifache Lochstanze mit sechs verschiedenen Werkzeugen und ein Walzwerk zum Ausspitzen der Federenden in Verwendung gebracht.

In der allgemeinen Anordnung entspricht diese dreifache Lochstanze der gewöhnlichen Bauweise solcher Maschinen, mit dem Unterschiede jedoch, dass am rechtsseitigen Stösselschlitten (Fig. 1 und 2) drei einzelne Lochstanzen für die Löcher *D*, *E*, *F* (Fig. 4) der längsten Federlage, welche den Durchgang der Federstützen ermöglichen, sich befinden.

Fig. 1. Fig. 2.
Frey's Lochmaschine zur Herstellung von Tragfedern.

Am linksseitigen Stösselschlitten ist in der Mitte desselben eine Stanze, mit welcher die Enden der Federlage nach *A* (Fig. 4) abgeeckt werden, ferner eine Schlitzstanze für *B* und eine Druckstanze zur Herstellung der Tülle *C*, welche in den Endschlitz *B* der nächsten kürzeren Federlage einsetzt.

Fig. 3.



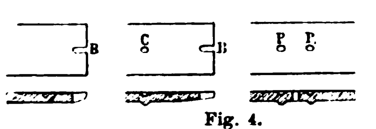


Fig. 4.
Frey's Lochmaschine zur Herstellung von Tragfedern.

Der mittlere Schlitten trägt eine Schere, um 140 mm breite und 15 mm starke Stahlplatten kalt zu schneiden, und ein Druckwerk zum gleichzeitigen Einpressen der mittleren Tüllen *P* und P_1, welche symmetrisch zum mittleren Federstift angeordnet sind.

Der Betrieb der Maschine wird von der Schwungradwelle *a* mit den Fest- und Losscheiben *b* durch ein Stirnradpaar *c* auf eine zweite Welle *d* übertragen, welche zur Schonung des mittleren Excenteransatzes *f* vermöge zweier Stirnradpaare *e*, e_1 auf die Excenterwelle *f* einwirkt. Die auf die beiden Endzapfen aufgeschobenen Druckstangen *g* sind in einem Kreuzkopf *h* eingeschlossen, welcher durch Vermittelung eines drehbaren Zwischenstückes *i* ausser Einwirkung auf den Schlitten *k* gebracht werden kann.

Die Mittelentfernung der an den Endseiten der Maschine angeordneten Stanzwerkzeuge beträgt 140 mm. Zur genauen Einstellung der Mittellinie der Werkstücke sind stellbare Führungsklötzchen *l* vorgesehen.

Das zum Ausspitzen bezieh. zum Verjüngen der zur Herstellung gewundener Pufferfedern bestimmten Stahlbleche dienende Walzwerk (Fig. 5 bis 7) besteht aus den Lagerständern *a*, deren oben offene Gabelführung vermöge je eines verzahnten Deckels *b* geschlossen wird, durch welche die auf das Lager *d* wirkende Druckschraube *c* geht. Zwischen dem Lager *d* der Oberwalze e und dem Lager *f* der unteren Walze *g* befindet sich ein Stellkeil *h*, durch eine Schraube *i* verschiebbar, wodurch der Achsenabstand gesichert wird.

Der mittlere Schafttheil der unteren Walzenwelle *k*

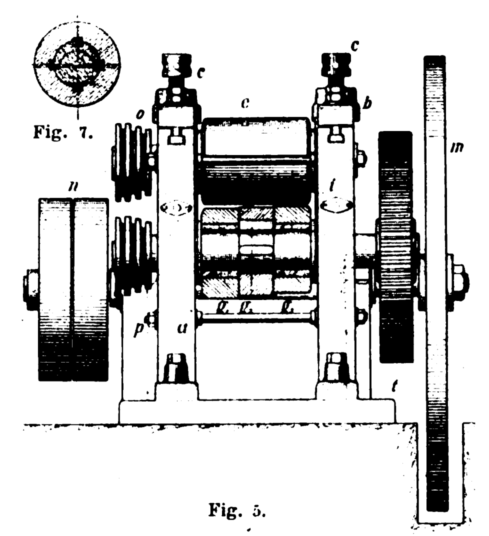


Fig. 7. Fig. 5.
Frey's Walzwerk zur Herstellung von Tragfedern.

ist in drei excentrischen Stücken (Fig. 5) abgedreht, auf welchen drei Walzenringe g_1, g_2 und g_3, jeder mittels vier Einlegekeilen (Fig. 7), verbunden wird.

Die einzelnen Walzenringe *g* besitzen zunehmende Excentricität, so dass die einzelnen Ringtheile entweder zur Wiederholung des Walzvorganges oder für verschiedene

Blattdicken benutzt werden können, ohne erst Umstellungen der Walzenlagerentfernung zu erfordern.

Während die obere glatte cylindrische Walze *c* frei mitläuft, wird die untere durch ein Stirnradpaar, unter-

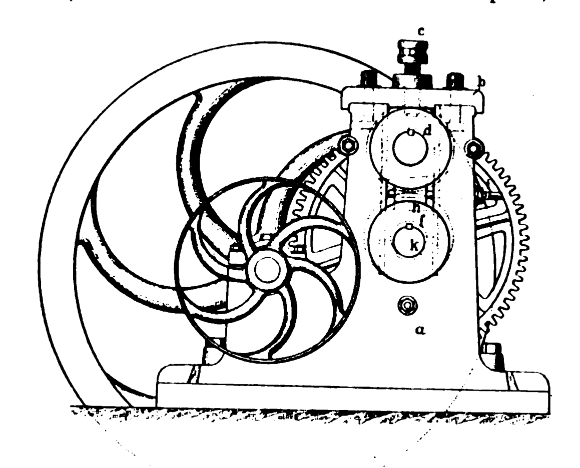


Fig. 6.
Frey's Walzwerk zur Herstellung von Tragfedern.

stützt durch ein Schwungrad *m*, mittels einer Festscheibe *n* betrieben.

Um die Hochränder der ausgespitzten Federbleche gerade zu richten, sind zwei Walzen, *o*, *p*, vorgesehen, welche auf den Wellenenden der Hauptwalzen fliegend angeordnet sind. Diese mit drei staffelförmig abgesetzten Rillen versehenen Rillenwalzen *o* und *p* laufen aber centrisch mit den Walzenwellen um. *Pr.*

Meisel's Tiegeldruckschnellpresse.

Mit Abbildungen.

In der Druckindustrie kommen zur Herstellung von Massenarbeiten, wie Zeitungen, Prospecten u. s. w., bekanntlich nur zwei Arten von Druckmaschinen in Frage, die ältere Cylinderdruckschnellpresse und die jüngere Rotationsdruckmaschine, von denen die erstere eine Leistungsfähigkeit von etwa 1200 einseitig bedruckten Bogen stündlich (2500 Abzüge in der Ausführung als Doppelschnellpresse) besitzt, während die Rotationsmaschine etwa 15000 zweiseitige Abdrücke in der gleichen Zeit zu liefern vermag. Bei einer derartigen Differenz in der Leistungsfähigkeit ist es daher natürlich, dass die Cylinderschnellpresse für mittelgrosse Auflagen zu langsam liefern wird, während die Rotationspresse für derartige Auflagen unrationell arbeiten und sich schlecht verzinsen würde. Diesem Bedürfniss nach einer zweckmässigen Druckpresse für Auflagen zwischen 3000 und 10000 Exemplaren hat man u. a. durch den Bau von Tiegeldruckpressen grösseren Formates zu begegnen gesucht, doch haben sich derartige sogen. Tiegeldruckschnellpressen, in Deutschland wenigstens, nicht in nennenswerther Weise Eingang zu verschaffen vermocht, da sie langsam und schwer arbeiteten und viel Betriebskraft erforderten.

Das vorhandene Bedürfniss nach einer derartigen Zwischenform gibt indess fortgesetzt Anlass zu neuen Constructionen und ist neuerdings wiederum ein derartiger Versuch in Amerika von einer grossen und leistungsfähigen Maschinenfabrik, der *Meisel Printing Press Co.* in Albany (New York), gemacht, welche jetzt die in den untenstehenden Figuren dargestellte Doppeltiegeldruckpresse auf den Markt bringt. Der Constructeur dieser Maschine, die in Deutschland unter Nr. 55237 patentirt ist, ist *Francis Meisel*, der frühere technische Leiter der *Kidder Press Manufacturing Co.* in Boston (*Papierzeitung*, 1891). Da die Maschine von einer endlosen Papierrolle druckt, unter Erzeugung von Schön- und Widerdruck, nennt der Erfinder sie „Type Web Perfecting Press“.

Die beigegebenen Figuren zeigen die Maschine in einer Gesammtansicht und in einem Querschnitt (nach dem amerikanischen Fachblatte „*Paper and Press*“), welch letzterer in der Hauptsache mit der in der deutschen Patentschrift Nr. 55237 gegebenen Ausführung übereinstimmt. Die Maschine besitzt in der Mitte ein mit den Gestellwänden fest verbundenes Gussstück *a* mit zwei wagerechten parallelen Flächen, über und unter welchem die mit starken Rippen versehenen Gusstheile *b* und *c* in entsprechenden Führungen auf und ab bewegt werden. Diese drei Theile bilden Form und Drucktiegel in der Weise, dass die oberen Seiten von *c* und *a* die Schön- bezieh. Widerdruckform m_1 bezieh. *m* aufnehmen, während die unteren Seiten von *a* und *b* die zugehörigen Drucktiegel abgeben. Der Druck erfolgt dementsprechend durch Anheben von *c* und Senken von *b*, welche Bewegungen von der Antriebswelle *w* aus durch Streckung des Kniegelenkes $f f_1$ und Abwärtsführung der Kurbel *s* mit Zugstange *e* bewirkt werden. Es werden also gleichzeitig beide Theile *b* und *c*, unter gleichzeitiger Erzeugung von Schön- und Widerdruck, gegen das feste Gussstück *a* bewegt, und wird durch diese Bewegung und die gewählten Betriebsmittel eine Gewichtsausgleichung der bewegten Massen erzielt, welche eine wesentlich geringere Betriebskraft als früher ermöglicht und einen ökonomischen Betrieb sichert.

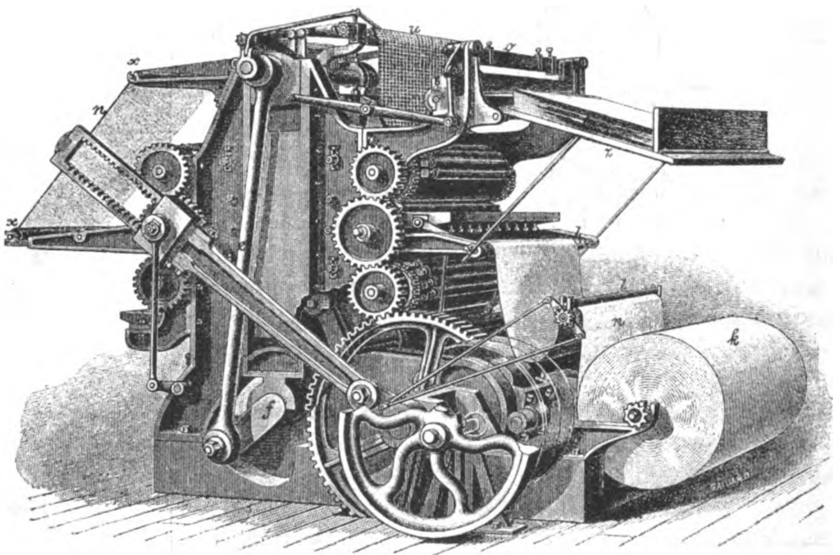


Fig. 1.
Meisel's Tiegeldruckschnellpresse.

Der zu bedruckende von der Rolle *k* kommende endlose Papierstrang *n* wird von den Abzugsrollen *l* unter

Bildung einer Schleife über die Leitwalze l_1 nach der Schöndruckform m_1 an der Unterseite von a entlang geführt und läuft dann über Walzen $x\,y$ nach der Widerdruckform m und von hier über Walzen $t\,t_1\,t_2$ nach den Abzugswalzen und der Schneidvorrichtung o, worauf die erzeugten Bogen n auf den Tisch z ausgelegt werden. Der Papiervorschub erfolgt natürlich intermittirend und erhalten die Abzugswalzen l und w einen durchaus gleichartigen Antrieb derart, dass die jedesmal vorgezogene Papierlänge der zu erzeugenden Bogengrösse entspricht. Zur Festlegung des Papiers während des Druckvorganges dienen drei Greifervorrichtungen n_1, y und t_1, welche entsprechend geschlossen und geöffnet werden und von denen

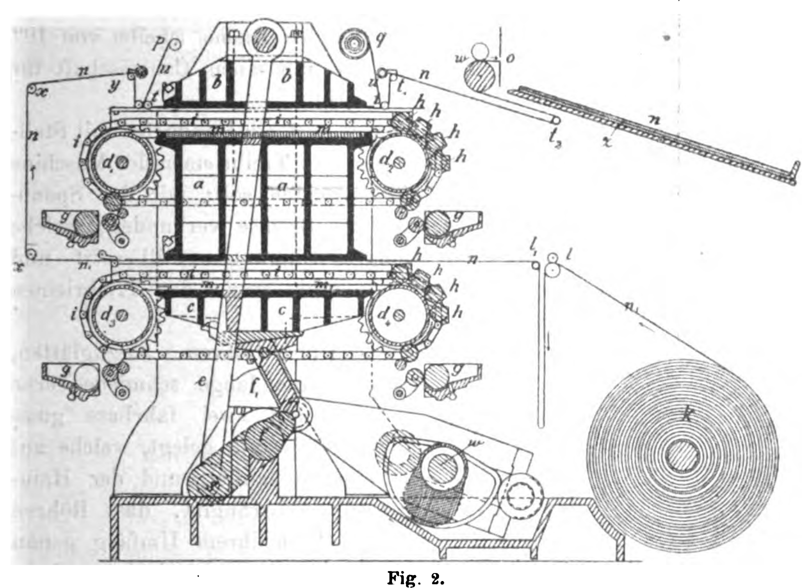


Fig. 2.
Meisel's Tiegeldruckschnellpresse.

die erste am festen Gussstück a gelagert ist, während die beiden letzteren am Tiegel b sitzen und mit diesem auf und ab bewegt werden.

Das Farbwerk wird von vier entsprechend an den Fundamenten a und c gelagerten Farbcylindern d_1 bis d_4 mit den Farbkästen g gebildet, deren Auftragwalzen h in Gliederketten i gelagert sind und nach jedem Druck über die Formen geführt werden, dabei einmal von $d_1\,d_3$, das andere Mal von $d_2\,d_4$ Farbe entnehmend. Eine andere, zweckmässiger erscheinende Farbvorrichtung ist in der Patentschrift Nr. 55 237 gegeben, bei welcher die Auftragwalzen in Schlitten gelagert sind und nach jedem Druck über die Formen hin und wieder zurückgeführt werden, so dass hier eine zweimalige bessere Einfärbung der Form erfolgt. Bezüglich der Einzelheiten dieser Einrichtung sowie derjenigen der oben erwähnten Greifervorrichtungen $n_1\,y\,t_1$ sei auf die genannte Patentschrift hingewiesen.

Zur Verhütung des Abschmutzens des Schöndrucks am Tiegel b kommt eine endlose, sich von einer Rolle ab- und auf eine zweite aufwickelnde Leerlaufpapierleitung u (vgl. 1890 **277** * 442) in Anwendung, welche, über Rollen t geführt, derart bewegt wird, dass nach jedem Druck eine frische Stelle der Abschmutzleitung zwischen Tiegel b und Papierbahn n zu liegen kommt.

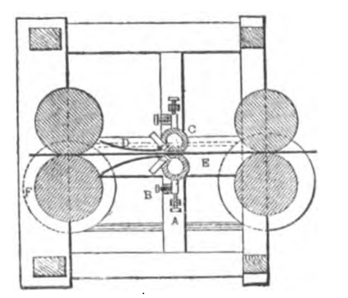
Diese *Meisel*'sche Maschine, welche in amerikanischen Druckereien schon seit einem Jahre in Betrieb ist, arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 6000 bis 7000 Druck, so dass sie im vorliegenden Falle 3000 bis 3500 zweiseitig bedruckte Bogen liefert. Als Vortheil würde ferner zu bezeichnen sein, dass sie direct vom Satz druckt, so dass die Stereotypiearbeit der Rotationsmaschine wegfällt. Auch kann der Druck jeder einzelnen Form unabhängig von der anderen geregelt werden; die Druckarbeit selbst scheint nach den bis jetzt vorliegenden Berichten eine befriedigende zu sein. Die *Meisel*'sche Maschine dürfte somit, da sie sich billiger als die Rotationsmaschine stellt und leistungsfähiger als die Cylinderschnellpresse ist, geeignet sein, dem vorhandenen Bedürfniss nach einer derartigen Zwischengrösse zu entsprechen. *Kn.*

Apparat zum Reinigen von Eisenblechen.

Mit Abbildungen.

Das Blech kommt mit Eigenschaften behaftet aus den Walzen hervor, von welchen es befreit werden muss, um als Handelsproduct auf den Markt gebracht werden zu können. Zur Beseitigung der Sprödigkeit und Härte des Bleches wird dasselbe geglüht, wobei es aber den Glanz verliert und schmutzig wird. Um den Glanz wieder herzustellen, werden die Bleche mit Bürsten gescheuert, indem man sie durch umgehende Bürstenreiber laufen lässt, welche, wenn sie abgenützt oder mit Russ und Abbrand verschmiert sind, ausgewechselt werden können.

In untenstehend gezeichneten Figuren wird zum Zwecke dieses Reinigens anstatt der Bürsten ein Strahl erhitzter Luft oder ein Dampfstrahl benutzt, welcher gegen die Oberfläche des Bleches unter einem Winkel von ungefähr 30° gerichtet wird. Der Dampf wird möglichst hoch erhitzt, und die Bleche so erwärmt, dass der Dampf sich nicht niederschlagen und Rost verursachen kann (Fig 1 und 2). A ist der Maschinenrahmen, auf oder in welchem die Zuführungsrollen $a\,a$ mit angemessen stellbar angeordneten Lagern liegen, und welche beliebig angetrieben werden können, so dass die erste Rolle ihre Bewegung dem zweiten Paar mittels Riemen mittheilt.



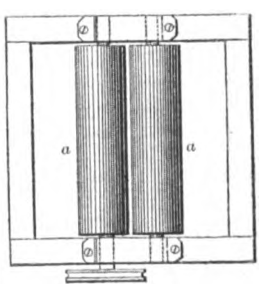


Fig. 1. Fig. 2.
Apparat zum Reinigen von Eisenblechen.

Zwischen diesen Rollenpaaren passirt das Blech und wird sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Seite mittels der Dampfröhren $C\,C$ — welche in Fig. 3 in etwas vergrössertem Maasse dargestellt sind — mit Dampfstrahl oder erhitztem Luftstrahl bestrichen. Diese zwischen den Zu- und Abführungsrollen liegenden Dampfröhren haben abgeflachte Ebenen, so dass diese Röhren dem Blech E



nahe gebracht werden können. Ausserdem haben dieselben einen Längsschlitz, dessen Weite nach Bedürfniss verstellbar ist. Dies geschieht, indem man die auf Fig. 3 ersichtliche Platte dem oberen Rande des Schlitzes nähert oder von ihm entfernt, zu deren Wiederbefestigung der gezeichnete im Schlitzloch laufende Bolzen dient. Auf der entgegengesetzten Seite der abgeflachten Ebenen befinden sich an den Dampfröhren *CC* die Stellvorrichtungen, um dieselben gegen die Blechflächen nach Wunsch einstellen und den Winkel — unter welchen der Dampfstrahl wirken soll — richten zu können.

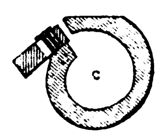


Fig. 3. Apparat zum Reinigen von Eisenblechen.

Auf diese Weise werden beide Flächen gleichzeitig durch den möglichst überhitzten Dampf und zwar auf das sorgfältigste gereinigt und verlassen die Abführungsrollen glänzend rein, trocken und fertig zum Versandt. (*The Iron Age*). *R. Volkmann*, Yonkers, NY.

Pneumatischer Fünfzigpfundhammer.

Mit Abbildungen.

Die beifolgenden ausführlichen Zeichnungen (Fig. 1 bis 7) geben von diesem Hammersystem, angewandt zum Glätten und Ausrichten von Röhren und Blechen, eine ausführliche Anschauung.

Fig. 1 gibt eine Ansicht, Fig. 2 einen Grundriss dieses Hammers und zugleich die Maasse der Säulen eingehend wieder, während Fig. 3 den Arbeitsmechanismus im Querschnitt zeigt. Im Mittel befindet sich eine gusseiserne Führung, um den Arbeitsplunger aufzunehmen, welche sich zu beiden Seiten nach oben erstreckt, um die Lager der Kurbelachse von 2″ Durchmesser und $3^{1}/_{2}''$ Länge aufzunehmen, welche mit einer Flügelstange mit dem hohlen Stahlplunger verbunden ist, der selbst im Innern in zwei Kammern getheilt ist, welche wieder mittels Stahlkolbenstange verbunden sind. Der obere Luftkolben bildet mit dem unteren Ende der Flügelstange eine Verbindung. Der äussere Durchmesser des Plungers beträgt $3^{3}/_{4}''$ und die Durchmesser der Luftkolben $2^{3}/_{4}$ bezieh. $2^{7}/_{8}''$. Auf der Kurbelachse sitzt eine geflanschte Riemenscheibe von 10″ Durchmesser und $3^{1}/_{2}''$ Weite, mit einem Contreschaft für die Riemeneinrückung versehen.

An einer Seite der Säulen ist ein Handhebel mit Stellvorrichtung vorgesehen, um den Treibriemen der Maschine anzuspannen, wenn diese arbeiten soll; mit der Spannvorrichtung ist eine kräftige Bremse verbunden, welche die Maschine nach wenigen Umgängen still setzt und welche zur Anwendung kommt, wenn der Treibriemen schlaff ist.

Fig. 1. Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4. Fig. 5.

Pneumatischer Fünfzigpfundhammer.

Um Röhren auszuglätten, wird eine lange schmiedeeiserne Achse auf zwei fahrbare gusseiserne Gestelle gelegt, welche auf Schienen laufen, und der Hammer so arrangirt, dass Röhren von 4′ an ihrem Umfang genau ausgerichtet, ausgeglättet und gepoltert werden können. Des Weiteren zeigen die Fig. 4 und 5 die verschiedenen Formen, mit welchem die fahrbaren Ständer auf ihren oberen Köpfen versehen werden können, je nach der Verschiedenheit der Arbeit, die mit dem Hammer vorgenommen werden soll.

Die Entfernung zwischen den Ständern beträgt 6′ und die Höhe bis unter den Querträger 5′, während die höchste Spitze der Arbeitsformen auf dem Wagen auf 4′ $1^{3}/_{4}''$ liegt, also in bequemer Arbeitshöhe. Der Hub des Kolbens, welcher im Stande ist, in der Minute 500 Schläge zu machen, beträgt 5″. Dieser Hammer erscheint zum Schweissen von Flammröhren besonders geeignet; die Herstellung von Vorrichtungen, welche ein schleuniges Unterschieben der schweisswarmen Arbeitsstücke ermöglichen, wird bei dem reichlichen freien Raume, der unterhalb des Hammers zur Verfügung steht, keine Schwierigkeit bieten. Gebaut wird der Hammer von *Thwaites Brothers Limited Bradford* (*The Iron Age*). *R. Volkmann*, Yonkers, NY.



Spoerl's Rotationsdruckmaschine.

Von **P. C. D. Fasbender** in Düsseldorf.

Mit Abbildungen.

Die vorliegende Druckmaschine, welche sich zufolge der cylindrischen Form der Druckplatte als Rotationsmaschine bezeichnen lässt, soll hauptsächlich zur Herstellung solcher Drucksachen dienen, von welchen bei verhältnissmässig rascher Anfertigung gleichzeitig ein sauberer Ein- und Mehrfarbendruck beansprucht wird. Diese Maschine, für welche unter Nr. 50466 an *J. H. Spoerl* ein

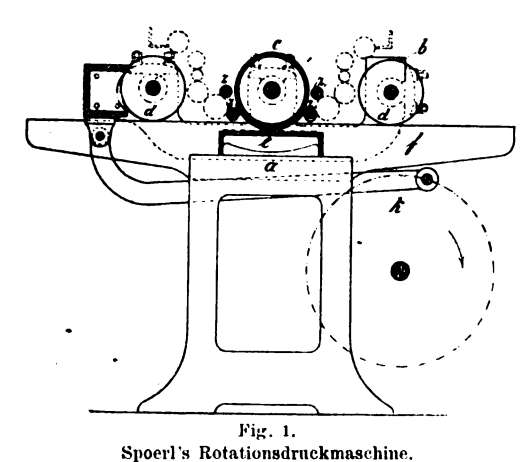


Fig. 1.
Spoerl's Rotationsdruckmaschine.

deutsches Reichspatent ertheilt ist und welche von der Firma *Fasbender* in Düsseldorf ausgeführt wird, besitzt eine von den sonstigen Rotationsmaschinen völlig abweichende Bauart, da hier nicht Plattencylinder und Papierbahn gleichzeitig in derselben Richtung mit gleicher Geschwindigkeit bewegt werden, sondern beide Theile sich abwechselnd in zu einander rechtwinkligen Bahnen und event. mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen, wobei gleichzeitig an Stelle des Druckcylinders ein ebener Tiegel als Papierunterlage tritt.

Die nebenstehenden Figuren zeigen die Maschine in zwei Ausführungen, und zwar gibt Fig. 1 die einfachere Bauart, während Fig. 2 in einem zu Fig. 1 senkrechten Schnitte die Einrichtung für zweiseitigen Druck veranschaulicht, von welcher Bauart Fig. 3 ein Schaubild gibt. Wie Fig. 1 erkennen lässt, befinden sich am Untergestell *a*, zu beiden Seiten, die Laufschienen *f*, welche zur Aufnahme eines aus den Seitengestellen *b* und den Laufrädern *d* bestehenden Wagens dienen. In diesem ist in der Mitte der Cylinder *C* gelagert, auf welchem die Stereotypplatten befestigt sind, die aber nur einen Theil des Cylinderumfangs umfassen. Auf der Oberfläche des Untergestelles *a* ruht ferner eine Platte *e*, deren Oberfläche die Zurichtung für den Druck bildet.

Der Wagen *b* nebst Plattencylinder *C* und Farbwerk zz_1 wird von der Kurbelscheibe *k* aus in hin und her gehende Bewegung versetzt, wobei der Cylinder gleichzeitig durch auf seine Achse aufgekeilte Zahnräder und durch an den Laufschienen *f* befestigte Zahnstangen eine zwangsläufige Rollbewegung erhält. Er wälzt sich dabei auf der auf *e* liegenden Papierbahn ab, welche zu diesen Zeiten natürlich in Ruhe ist, aber vorgeschoben wird, während der Wagen sich in der Nähe der Umkehrpunkte seiner Bewegung befindet. Die Führung der Papierbahn ist ähnlich der in Fig. 2 dargestellten, aber nur insofern einfacher, als das von der Rolle *A* ablaufende Papier direct der an *e* befindlichen Leitwalze zugeführt wird.

Die in Fig. 2 und 3 dargestellte Ausführungsform ist, wie erwähnt, zur Erzeugung zweiseitiger Drucke bestimmt. Da es sich hier also um Schön- und Widerdruck handelt, ist sowohl der Plattencylinder *C* in die Wider- und Schöndruckform *P* bezieh. P_1, wie der Drucktisch in die zwei Theile *e* und e_1 zerlegt, während die Papierbahn *i* in der rechtsseitig dargestellten, etwas umständlichen, nach der Erfahrung der Fabrik aber vollkommen zuverlässigen Weise geführt wird. Nach dieser Anordnung wird das Papier von der Rolle *A* continuirlich abgezogen und läuft dann durch einen aus Hebeln und Leitwalzen *m* gebildeten Aufspeicherungsapparat, aus dem es ruckweise herausgezogen wird. Es steigt dann schräg empor, läuft über die Rollen *d* und *c* und von der letzteren über die mit Aufzug und Zurichtung versehene Druckplatte *e* nach der rechtsseitigen Leitrolle *c*.

Dieser auf *e* liegende Theil der Papierbahn erhält dabei durch die Hin- und Herführung des Plattencylinders *C* den Widerdruck und wird nach Vollzug desselben über die Leitwalze *f* und von hier mittels der Rollen *n* um die Rolle *A* und die zugehörigen Theile herumgeführt, so dass dieser jetzt mit i_1 bezeichnete Theil der Papierbahn unter dem zum Widerdruck geleiteten Theil *i* zu liegen kommt. Dieser also bereits mit dem Widerdruck versehene Theil i_1 wird dann wieder nach den Walzen *d* und *c*, mit *i* zusammen, geleitet, von *c* aus aber nun nach links über den Drucktisch e_1 mittels der Walzen c_1 geführt und hier von der Form P_1 des Cylinders *C* mit dem Schöndruck versehen. Das somit beiderseitig bedruckte endlose Papier wird dann um die Walze *g* herum und zwischen Walzenpaaren *hk* und *op* hindurch einer Schneidvorrichtung zugeführt, von welcher die einzelnen Bogen, wie in Fig. 3 links ersichtlich, auf einen schrägen Tisch ausgelegt werden.

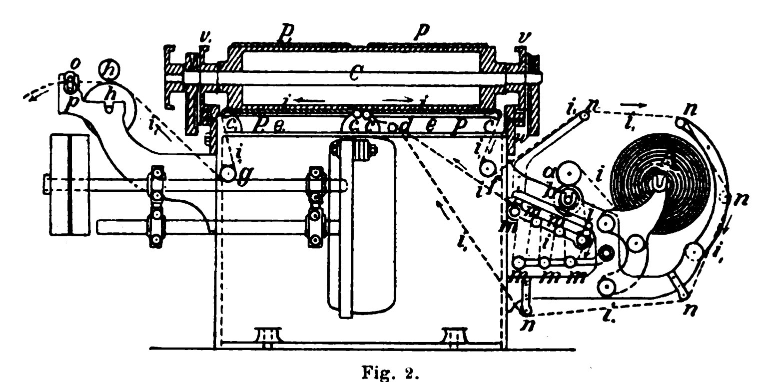


Fig. 2.
Spoerl's Rotationsdruckmaschine.

Die Papierführung über die Rollen *n* um die Walze *A* herum, deren Länge etwa 6 bis 8 m beträgt, bezweckt das Trocknen des auf *e* erzeugten Widerdruckes zur Beseitigung des Abschmutzens beim zweiten Druck, welchem Abschmutzen noch durch eine über e_1 mitlaufende Leerlaufpapierbahn (vgl. 1890 **277** * 442) vorgebeugt werden kann.

Auf der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Maschine kann auch Mehrfarbendruck ausgeführt werden, indem man dann auch die Farbwerke entsprechend der

Cylindertheilung PP_1 theilen muss. Der Vorschub der Papierbahn wird dann so geregelt, dass die letztere immer um den Betrag des Farbendruckformates vorrückt. Die Führung soll hierbei wie beim Schön- und Widerdruck bis auf den halben Millimeter genau sein.

Die Maschine ist auch für Billetdruck eingerichtet worden. Der Plattencylinder ist dann in vier Theile getheilt, und beträgt der Vorschub der Papierbahn dementsprechend ein Viertel der Cylinderlänge. Bei Pferdebahnfahrscheinen z. B. gibt der erste Cylinderabschnitt den Rückseitendruck (Anzeigen), der zweite die grossen bunten Buchstaben, der dritte den Text und der vierte die fortlaufende Numerirung. Selbst bei solchen Arbeiten, welche unter Benutzung gewöhnlicher Schnellpressen und Billetdruckmaschinen nicht lohnend sind, soll sich die *Spoerl*'sche Maschine noch mit Nutzen verwenden lassen. Da der Papiervorschub der Grösse der Druckfläche genau angepasst werden kann, lässt sich jedes beliebige, innerhalb der Maximalgrenzen einfügbare Format ohne Abfall bedrucken. Weniger Freiheit hat man betreffs der Rollenbreite, da diese durch die Grösse der Maschine bestimmt wird; indessen kann man auch hier durch radiale Verstellung des Kurbelzapfens *k* (Fig. 1) Veränderungen eintreten lassen.

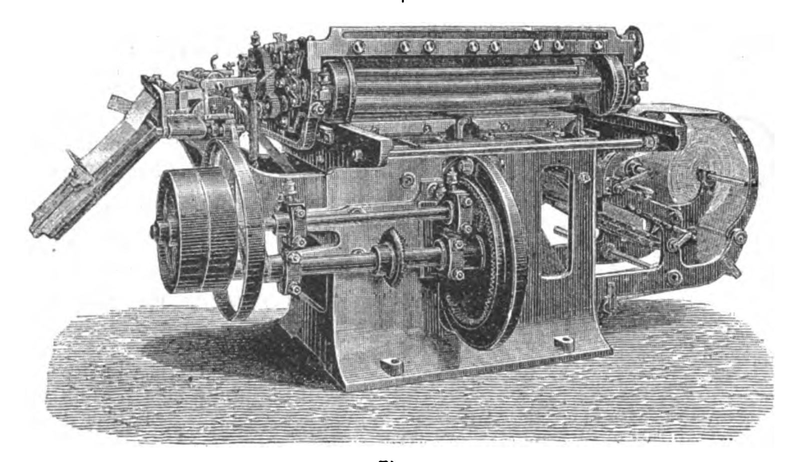


Fig. 3.
Spoerl's Rotationsdruckmaschine.

Die *Fasbender*'sche Maschine dürfte sich bei Massendruck einzelner Arbeiten (z. B. Zeitungs-, Prospect-, Formular-, Etiquettendruck u. s. w.) als geeignet erweisen und kann bei solchen Arbeiten die kostspielige grosse Rotationsmaschine mit veränderlichem Format (vgl. 1889 **273** * 341) zum Theil ersetzen. Der Güte und Genauigkeit des Druckes wird ein sehr günstiges Zeugniss ausgestellt.

Kn.

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 280 S. 280.)

Mit Abbildungen.

Ein Verfahren zur Reinigung von Rohzuckersäften wurde für *Paul Beuster* (Görlitz) vom 2. April 1890 ab unter Nr. 55171 patentirt.

Dasselbe beruht wesentlich auf der Anwendung von *Barythydrat*, einem giftigen Stoffe, dessen Gebrauch zur Herstellung von Nahrungsmitteln nicht zu gestatten ist.

Von einer Beschreibung des Verfahrens wird daher hier abgesehen und nur der Patentanspruch angeführt, welcher lautet:

Verfahren zur Reinigung von Rohzuckersäften, bestehend in der combinirten Anwendung von kohlensaurem Natron, Barythydrat und Kalkhydrat, derart, dass die organischen Nichtzuckerstoffe, zuerst an Natron und dann an Baryt gebunden, durch gegenseitige Reaction dieser alkalischen Stoffe in eine derartige unlösliche Form gebracht werden, dass Kalk, selbst bei Siedetemperatur, nicht mehr auf sie einwirken kann.

Ein Verfahren zur Regelung der Alkalität von Zuckersäften zur Vermehrung der Ausbeute wurde im Deutschen Reiche vom 19. Februar 1890 ab für *Alexander Komorowski* (Sojki, Gouvernement Warschau, Russland) unter Nr. 45359 patentirt.

Bekanntlich muss das Kochen der Zuckersyrupe so geleitet werden, dass eine Zunahme der Krystallausscheidung mit der Herstellung eines von den Krystallen gesondert bleibenden und leicht von ihnen abfliessenden Syrups zugleich stattfinde; es muss der klare, leicht flüssige Syrup bei der Beendigung des Sudes deutlich und scharf von den Zuckerkrystallen geschieden sein und auch bei Erkaltung bis zur mechanischen Trennung vom Zucker geschieden bleiben.

Diesen Zweck erreicht man durch das nachfolgende Verfahren:

Der Zuckersaft wird in der zweiten bezieh. dritten Saturation auf 0,015 Proc. Alkalität gebracht, und diese Alkalität wird nachher durch mechanische Filtration bezieh. durch Spodiumfiltration vor der Verdampfung des Saftes auf 0,01 Proc. reducirt; in solchem Falle zeigt der Dicksaft, bis auf 47° Brix eingedampft, eine Alkalität von 0,015 bis 0,02 Proc. Um den auf solche Weise neutralisirten Zuckersaft in gutem Zustande zu erhalten, ist es dann nöthig, ihn von der zweiten Saturation bis zum Vacuumapparat bei einer Temperatur von 72° R. zu erhalten. Am Schlusse des Kochens der Füllmasse erhöht man dann die Alkalität des Syrups, und zwar in der Weise, dass in den Vacuumapparat ein gewisser Zusatz, etwa 0,1 bis 0,8 Proc. je nach Beschaffenheit der Füllmasse, entweder von Kalk in Gestalt von Kalkmilch oder von Sodalösung, oder auch ein Zusatz von anderen Alkalien eingeführt und gleichmässig in der Füllmasse vertheilt wird.

Durch diese Manipulation wird der klebrige Syrup dünnflüssiger gemacht, wodurch eine vollkommenere, schärfere Trennung der Krystalle vom Syrup ermöglicht und auch die Bildung von kleinen, losen Nachkrystallen beim Erkalten der Füllmasse verhütet wird.

Die so bewirkte Absonderung der Krystalle vom Syrup ermöglicht nachher eine viel raschere Ausschleuderung auf den Centrifugen und eine grössere Ausbeute an weissem Zucker als I. Product aus der ersten Füllmasse.

Dieses Verfahren ist besonders insofern neu, als in der Zuckerfabrikation bisher noch niemals die Alkalität des Syrups im Vacuumapparat künstlich erhöht worden ist.

Patentanspruch:

Verfahren der Regelung der Alkalität von Zuckersäften zur Vermehrung der Ausbeute an I. Product, darin bestehend, dass man die Zuckersäfte mit einer Alkalität von nur 0,015 bis 0,02 Proc. Calciumoxyd (CaO) in den Vacuumverkochapparat einführt und in Verbindung hiermit nach dem Fertigkochen der Füllmasse auf Korn, Kalkmilch, Sodalösung oder eine andere Alkalilösung zusetzt, um den den Zuckerkrystallen anhaftenden Syrup dünnflüssiger zu machen und um den Syrupen den erforderlichen Alkalitätsgrad zu ertheilen.

Ein Oberflächenverdampfer

wurde im Deutschen Reiche vom 23. August 1889 ab für *Julius Schwager* (Berlin) unter Nr. 53043 patentirt.

Bei diesem Verdampfapparat liegt die zu verdampfende Flüssigkeit mit ihrer freien Oberfläche in dünner Schicht auf den Heizflächen.

In der Zeichnung geben die Fig. 1 und 2 in schematischer Weise einen senkrechten bezieh. wagerechten Schnitt durch einen vollständigen Apparat, während die Fig. 3 das wesentliche Detail der Einrichtung in grösserem Maassstabe darstellt. In diesem Verdampfer sind die stehenden Rohre *a* derart eingebaut, dass dieselben den unteren Boden *f* und den oberen, aus den Platten *c* und *d* gebildeten Behälter *b* und den zwischen beiden liegenden — durch den Mantel *q* begrenzten — Raum *e* durchsetzen. Die Rohre *a* sind in dem Boden *f* und in der oberen Deckplatte *c* unter entsprechender Abdichtung befestigt, dagegen sind die Oeffnungen *o* in der unteren Platte *d* des Behälters *b* grösser als der äussere Rohrdurchmesser.

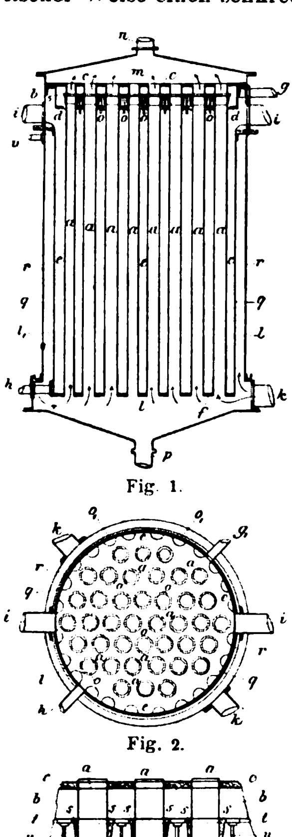


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Schwager's Oberflächenverdampfer.

Durch die senkrecht bewegliche Zarge *t* mit den Führungsstiften *u* (Fig. 3) können die Düsen *s*, deren je eine je ein Rohr *a* umschliesst, gehoben und gesenkt, hiermit also die Oeffnungen *o* um die Rohre *a* geöffnet, erweitert, verengt, bis ganz geschlossen werden.

Wird nun die zu verdampfende Flüssigkeit in den Behälter *b*, etwa durch das Rohr *g*, eingeleitet, so fliesst dieselbe durch die — je nach dem Heben oder Senken der Zarge *t* mehr oder minder freigegebenen — Oeffnungen *o* in beliebig zu bemessenden Mengen trichterförmig auf die Aussenflächen der Rohre *a* und bildet im Abfluss an den Rohrwandungen um diese die eingangs bereits erwähnten Flüssigkeitsmäntel. Auf dem Boden *f* angelangt, wird die Flüssigkeit zur weiteren Verwendung, wie durch das Rohr *h* angedeutet, aus dem Raum *e* in geeigneter Weise und so schnell abgeleitet, dass nur ein unvermeidlicher, relativ geringer Bodensatz über *f* ansteht, der übrige Raum *e* aber frei bleibt.

Die Rohre *a* werden von innen beheizt; die dabei durch die Rohrwandung an die Flüssigkeit abgegebene Wärme bewirkt theilweise Verdampfung, der Dampf strömt von der relativ grossen freien Oberfläche der Flüssigkeitsmäntel frei in den Raum *e* aus und verlässt diesen, wie durch die Rohre *i* angedeutet, zur eventuell weiteren Verwendung.

Die Verdampfung kann unter einfacher oder mehrfacher Wirkung der Wärme im Einkörper- oder Mehrkörperapparat erfolgen.

Verzichtet man auf die Regelung des Querschnittes der Durchflussöffnungen *o* und begnügt man sich mit bestimmt bemessenen Oeffnungen, so kann die Beweglichkeit der Vorrichtungen *s*, *t* und *u* fortfallen, man hat dann immer noch die Möglichkeit, den Flüssigkeitsstand in dem Behälter *b* durch Schwimmervorrichtungen in bekannter Weise zu regeln und die Druckhöhe der Flüssigkeitssäule über den Ausflussöffnungen *o* zu variiren.

Die Beheizung der Rohre *a* ist in der Fig. 1 in der Weise angenommen, dass die Heizgase durch das Rohr *k* in den unteren Raum *l* einströmen, aus diesem durch die Rohre *a* in den oberen Raum *m* und von hier durch das Rohr *n* abziehen. Man könnte auch in umgekehrter Richtung und Folge die Gase durch das Rohr *n* einströmen und durch das Rohr *k* austreten lassen, wenn man auf Gegenströmung verzichtet. Hat man es mit Dampfheizung zu thun, dann dient das Rohr *p* zur Ableitung des Condensationswassers. Erfolgt die Beheizung unter theilweisem Vacuum, dann wird das Rohr *n* mit einem Condensator und einer Luftpumpe in bekannter Weise verbunden.

In den Fig. 1 und 2 ist ausser dem Innenmantel *q* noch ein Aussenmantel *r* angegeben, für den Fall, dass man die Innenmantelfläche zugleich noch als Heizfläche benutzen will, für welchen Aussenmantel man dann zweckmässig Wellblech wählen wird. Die Heizgase treten alsdann aus dem Rohr *k* auch theilweise in denjenigen Raum l_1, welcher zwischen Mänteln *q* und *r* freigelassen ist, und finden nach Abgabe von Wärme durch das Rohr *v* Abzug. In diesem Falle erhält die Platte *d* des Behälters *b* noch an der Peripherie Oeffnungen o_1, durch welche die Flüssigkeit auch auf die Innenfläche des Mantels *q* abfliesst, dessen Aussenfläche, wie vorbeschrieben, beheizt ist. Die Anordnung des Doppelmantels ist nützlich, aber zur Erzielung der Hauptvortheile, welche die Bildung der Flüssigkeitsmäntel um die Rohre in der gewählten Anordnung bietet, nicht nothwendig, dafür genügt der einfache Mantel *q*.

Patentansprüche:

1) Ein „Oberflächenverdampfer" genannter Verdampfapparat, bei welchem die von innen beheizten, oben und unten flüssigkeitsdicht eingesetzten Heizrohre *a* einen zur Einführung der zu verdampfenden Flüssigkeit dienenden Raum *b* durchsetzen, dessen Boden *d* um die Rohre *a* Oeffnungen *o* freilässt, deren Durchmesser grösser ist als der äussere Durchmesser der Rohre *a*, so dass dünnwandige Flüssigkeitsmäntel längs der Rohre *a* abfliessen und in Folge der hierbei für das Verdampfen genügenden geringen Dampfspannung eine Vermehrung der entwickelten Dampfmenge eintritt.

2) Behufs Regulirung des Querschnittes der Durch-



flussöffnungen o bei dem unter 1) gekennzeichneten Oberflächenverdampfer die Anordnung von je ein Rohr a umschliessenden Düsen s, welche durch eine gemeinschaftliche Zarge t gehoben und gesenkt werden und die Oeffnungen o öffnen, erweitern, verengen und ganz schliessen können.

3) Bei dem unter 1) gekennzeichneten Oberflächenverdampfer die Anordnung von Peripherieöffnungen o_1 an der die Durchflussöffnungen o enthaltenden unteren Platte d des Behälters b zur Erzielung von niederfliessenden dünnen Strahlen der zu verdampfenden Flüssigkeit in dem Falle, wenn ausser der Heizung durch das Innere der Rohre a auch noch eine Heizung durch einen Aussenmantel zur Ausführung gelangt.

Eine Nutschbatterie zur Gewinnung von weissem Zucker aus Rohzucker

wurde für *Carl Steffen* (Wien) und *R. Racymaeckers* (Tirlemont) im Deutschen Reiche vom 18. Mai 1889 ab, Nr. 53313, patentirt. (Zweiter Zusatz zum Patent Nr. 31486 vom 1. Juni 1884. 1888 **269** 377. 1889 **273** 517. 1890 **275** 182.)

Die Erfindung betrifft die Construction eines Apparates zur Ausführung des im Hauptpatent und erstem Zusatzpatent Nr. 33284 beschriebenen Verfahrens. Nach dem Hauptpatent diente zur Auslaugung der unreinen Zuckermasse eine Auslaugebatterie, wie sie bereits in den Rübenzuckerfabriken als Diffusionsbatterie verwendet wird, oder ein Diffuseur oder Diffundator bekannter Construction. Diese bekannten Apparate soll nunmehr der neue Apparat ersetzen. Derselbe ist in Fig. 4 in Ansicht, theilweise durchschnitten dargestellt; Fig. 5, 6 und 7 sind Schnittdarstellungen von einzelnen Theilen des Apparates.

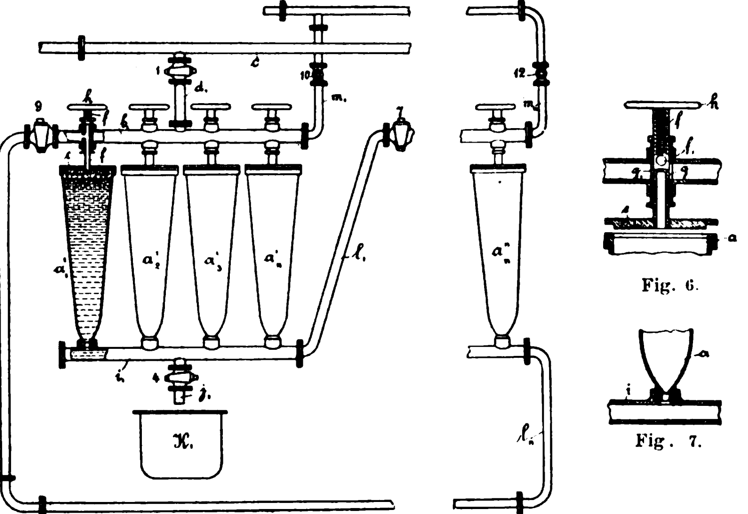




Fig. 4. Fig. 5.
Nutschbatterie von Steffen und Racymaeckers.

Der Apparat besteht aus einer Anzahl von Körpergruppen, welche je aus mehreren gleichartigen Gefässen, z. B. Brodformen $a^1_1 \ldots . a^1_n$ (bezieh. $a^2_1 \ldots . a^2_n$ und $a^n_1 \ldots . a^n_n$) bestehen. Die einzelnen Brodformen jeder Gruppe sind an ein gemeinsames Rohr b^1 (bezieh. $b^2 \ldots b^n$) angeschlossen, welche wiederum mit dem gemeinsamen Rohr c, welches die aus reiner Zuckerlösung bestehende Waschflüssigkeit zuführt, durch Verbindungsröhren d^1, (bezieh. $d^2 \ldots . d^n$) in Verbindung stehen. Die Verbindung der einzelnen Gefässe a mit den Röhren b wird durch die Hohlspindel f vermittelt, welche mit dem dicht schliessenden Deckel e für jedes Gefäss verbunden ist, ein Handrad h trägt, aussen Schraubengewinde erhält und in Stopfbüchsen dicht geführt wird. Die Einrichtung ist derartig, dass bei fest geschlossenem Deckel e eine Communication der Röhren b durch die Oeffnung g^1 (Fig. 6) des Rohreinsatzes g und das Loch f^1 der Hohlspindel f nach dem Gefäss bezieh. dem freien Raum desselben über der zu reinigenden Zuckermasse besteht. Die unteren Enden der Gefässe a (die Spitzen der Brodformen) sind in Stutzen der für die Gefässe jeder Gruppe gemeinsamen Abzugsröhre i^1 dicht eingesetzt (Fig. 7).

Diese Abzugsröhren erhalten mit Hähnen oder anderen Abschlussorganen versehene Auslassstutzen j^1 welche die abzulassende Waschflüssigkeit in untergestellte Gefässe K_1 bezieh. $K_2 \ldots . K_n$ ableiten. Die Verbindung der erwähnten Rohrleitungen ist zur Herbeiführung eines systematischen Arbeitsverfahrens, wie die Zeichnung ersichtlich macht, derart, dass das Abzugsrohr i^1 der ersten Gruppe mit dem Zuführungsrohr b^2 der zweiten Gruppe, das Abzugsrohr der zweiten Gruppe mit dem Zuführungsrohr b^3 der dritten Gruppe u. s. w., und das Abzugsrohr i^n endlich der letzten Gruppe wiederum mit dem Zuführungsrohr b^1 der ersten Gruppe durch Rohrleitungen $l^1 l^2 \ldots . l^n$ verbunden wird. Alle Zuführungsröhren $b^1 b^2 \ldots b^n$ sind ausserdem durch Zweigröhren $m^1 m^2 \ldots . m^n$ mit einer Pressluftleitung n in Verbindung gebracht, welche nach Abschluss der Zuführung für die Waschflüssigkeit das Nachdrücken mit Pressluft ermöglicht, so dass die gereinigte Zuckermasse verhältnissmässig trocken aus den Gefässen der auszuschaltenden Gruppe gewonnen wird. Die Röhren d und m für die Zuleitung der Waschflüssigkeit bezieh. der Pressluft, sowie auch die Auslassröhren j und die die Abzugsröhren i mit den Zuführungsröhren b verbindenden Rohrleitungen l sind mit Hähnen — durch Ziffern bezeichnet — oder anderen Abschlussorganen versehen, deren verschiedene Einstellung durch den Arbeitsprocess bedingt wird. Die Arbeitsweise des Apparates ist folgende:

Bei Beginn des Betriebes sind alle eventuell mit Siebeinlagen versehenen Gefässe a mit zu reinigender Zuckermasse gefüllt, und es sind nur der Hahn *1* des Rohres d^1 nach dem Rohre b^1 der ersten Gruppe, und der Hahn *6* des Auslasses j^n der letzten Gruppe, sowie die Hähne *7* und *8* der Verbindungsröhren $l^1 l^2$ offen, während alle anderen Hähne, einschliesslich desjenigen des letzten Verbindungsrohres l^n, geschlossen sind. Die Waschflüssigkeit tritt also zuerst gleichmässig über die Zuckermasse in allen Gefässen $a^1_1 \ldots . a^1_n$ der ersten Gruppe, alsdann durch die Röhren i^1 und l^1 nach dem Zuführungsrohr b^2 der zweiten Gruppe, hierauf durch alle Gefässe derselben und so fort, bis schliesslich durch alle Gefässe der letzten Gruppe, worauf die mit Syrup verunreinigte Waschflüssigkeit aus dem Auslass j^n in das Gefäss k^n abgezogen wird. Die Gefässe der ersten Gruppe werden nach Schluss des Hahnes *1* in der Zuleitung für die Waschflüssigkeit und nach eventuellem Nachdrücken mittels Pressluft gegen solche mit frischer, noch zu reinigender Zuckermasse ausgewechselt, nachdem ein Quantum Waschflüssigkeit über



die Zuckermasse gedrückt worden ist, welches die Reinigung der letzteren vollzogen hat. Nun wird der Hahn *2*, der Hahn *9* nach dem Rohr b^1 und der Hahn *4* des Auslasses j^1 geöffnet, und die Waschflüssigkeit nach einander durch die zweite bis letzte und neu eingeschaltete erste Gruppe gedrückt, worauf die Ausschaltung der zweiten Gruppe und der Ersatz derselben durch Gefässe mit frisch zu reinigender Zuckermasse erfolgt. So setzt sich das Arbeitsverfahren in systematischer Weise derart fort, dass stets die älteste, im Kreisprocess befindliche Gruppe von Gefässen zur Auswechselung gelangt, während das Abziehen der mit Syrup verunreinigten Waschflüssigkeit bei derjenigen Gruppe erfolgt, welche zuletzt in den Kreisprocess eingeschaltet worden war.

Die Form und Anzahl der zu jeder Gruppe verwendeten Gefässe ist für die Erfindung unwesentlich; wesentlich ist nur die Auflösung der Gruppen in einzelne Körper, weil hierdurch bei dem ganzen Arbeitsverfahren ein für den regelrechten Verlauf desselben vortheilhafter Beharrungszustand in Bezug auf die Beschaffenheit der Waschflüssigkeit und der zu waschenden Zuckermasse hergestellt wird.

Patentanspruch:

Zur Ausführung des durch Patent Nr. 31486 geschützten Verfahrens zur Gewinnung von weissem Zucker ein Apparat, bestehend aus den dicht abschliessbaren Gefässen *a*, welche gruppenweise durch die gemeinsamen Zu- und Ableitungen *b* bezieh. *i* verbunden sind, wobei die Zuleitungen (*b*) mit der Leitung *c* für die Waschflüssigkeit und der Leitung *n* zum Nachdrücken mit Druckluft, Dampf o. dgl. und die Ableitung *i* jeder Gefässgruppe mit der Zuleitung (*b*) der im Kreisprocesse folgenden Gefässgruppe verbunden sind. (Schluss folgt.)

Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 280 S. 298.)

Mit Abbildungen.

Beitrag zur Härtebestimmung natürlicher Wasser mittels Seifenlösung. Der Grund der Differenz bei den Härtebestimmungen natürlicher magnesiahaltiger Wasser mittels Seifenlösung nach der *Clark*'schen Methode und den Bestimmungen auf gewichtsanalytischem Wege beruht darauf, dass bei nicht äquivalenten Kalk- und Magnesialösungen nicht gleiche Mengen Seifenlösung zur Hervorrufung bleibenden Schaumes beansprucht werden. *E. L. Neugebauer* suchte nun diese Fehlerquelle zu verringern, indem er zur Einstellung der Seifenlösung als auch zur Ermittelung der Scala eine natürlichem hartem Wasser entsprechende Mischung von 8 Vol. 12grädiger Gypslösung mit 2 Vol. 12grädiger Bittersalzlösung anwandte. Ausserdem verminderte er das Volumen der Seifenlösung und überträgt die Scala auf die Bürette.

Die aus Bleipflaster und Kaliumcarbonat hergestellte Seifenlösung wurde so eingestellt, dass 12 cc davon in 100 cc der erwähnten 12grädigen Mischung bleibenden Schaum hervorriefen. Durch Verdünnung der 12grädigen Calcium-Magnesiumsulfatlösung mit destillirtem Wasser wurden Lösungen von 1 bis 12° Härte hergestellt und die entsprechenden Mengen Seifenlösung festgestellt.

100 cc	destillirtes Wasser		erforderten	0,6 cc	Seifenlösung
100 cc	Wasser von	1° Härte	„	1,7 cc	„
100 cc	„ „	2° „	„	2,8 cc	„
100 cc	„ „	3° „	„	3,9 cc	„
100 cc	„ „	4° „	„	4,9 cc	„
100 cc	„ „	5° „	„	5,9 cc	„
100 cc	„ „	6° „	„	6,9 cc	„
100 cc	„ „	7° „	„	7,8 cc	„
100 cc	„ „	8° „	„	8,7 cc	„
100 cc	„ „	9° „	„	9,6 cc	„
100 cc	„ „	10° „	„	10,4 cc	„
100 cc	„ „	11° „	„	11,2 cc	„
100 cc	„ „	12° „	„	12,0 cc	„

Durch Subtraction der auf einander folgenden Seifenmengen erhält man die auf der in nebenstehender Figur abgebildeten Bürette verzeichneten Härtegrade, deren jede in 10 gleiche Theile getheilt ist. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Heft 4 S. 400.)

Fig. 10. Bürette zur Bestimmung der Härte d. Wassers.

Diphenylamin im Abwasser der Gasfabriken. F. Dickmann theilt eine Beobachtung mit, die er beim Prüfen von Wasser auf Verunreinigung durch Abwasser einer Gasfabrik gemacht. Nach den üblichen Reactionen auf Ammoniaksalze, Kohlenoxyd und Rhodansalze dampfte er 500 cc des Wassers zur Rückstandsbestimmung ein und fand in demselben, durch den aromatischen Geruch aufmerksam gemacht, nach der bekannten Reaction mit Salpeter- und Schwefelsäure Diphenylamin. Er empfiehlt diese Reaction, kann aber leider nicht beweisen, ob das Auftreten dieses Körpers in Ammoniakwasser ein regelmässiges oder zufälliges ist. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1890 Heft 4 S. 398.)

Werthbestimmung des Chlorkalks. L. Vanino empfiehlt zur Untersuchung des Chlorkalks, wenn absolute Genauigkeit nicht verlangt, die Benutzung des unten beschriebenen Apparates. Das Princip ist folgendes: Mit Wasserstoffsuperoxyd wird aus Chlorkalk Sauerstoff entwickelt, dieser in eine mit Wasser gefüllte Flasche geleitet und das verdrängte Wasser gemessen. In das Entwickelungsgefäss *A* (Fig. 11) bringt man die auf der Handwage abgewogene und mit Wasser fein verriebene Menge Chlorkalk, in das Rohr *C* gewöhnliche Wasserstoffsuperoxydlösung. Die Ausflussröhre *p*, welche am besten in eine Spitze verläuft, damit sich in derselben nicht so leicht Luftblasen bilden, wird vor Beginn des Versuches so tief herabgelassen, dass aus ihr einige Tropfen Wasser ausfliessen. Dieselbe muss vor und nach dem Versuche ganz mit Wasser gefüllt sein. Hiernach stellt man unter die Ausflussröhre einen Messcylinder und öffnet den Hahn an *C*. Es gelangt dann das Wasserstoffsuperoxyd auf den Chlorkalk und der sich entwickelnde Sauerstoff drängt ein ihm gleiches Volumen Wasser aus dem Ausflussrohr *p* in das Messgefäss. Man wartet hierauf bei jedem Versuche eine bestimmte Zeit und liest dann die Wassermenge in dem Messcylinder ab. Man berechnet nach der in der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 3 S. 80, gegebenen Tabelle des Verfassers.

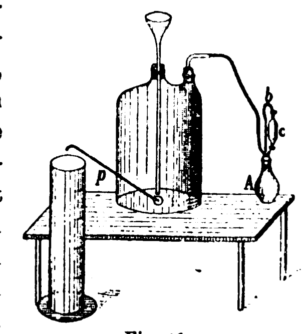


Fig. 11. Werthbestimmung des Chlorkalks.

Beleganalysen zeigen die Richtigkeit des Verfahrens, das auch auf Kohlensäure anzuwenden ist; in letzterem Falle muss sich, um Absorption von Kohlensäure zu verhindern, auf dem Wasser eine Schicht Erdöl befinden. *(Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 17 S. 509.)

Quantitative Bestimmung des Fluors. Nach einem Rückblick auf die seither zur Bestimmung des Fluors verwendeten Methoden von *Wöhler*, *Fresenius*, *v. Kobell*, *Liversidge*, *Tamman*, *Chapmann*, *Lasne*, *Penfield*, *Oettel* und nach kurzer Besprechung der Vor- und Nachtheile dieser Methoden beschreibt *Offermann* seine maassanalytische Methode zur Bestimmung des Fluors, bei Anwesenheit von Kohlensäure, organischer Substanz und Chlor. Dieselbe gründet sich auf die Umwandlung des Fluors in Fluorsilicium, Zerlegen desselben durch Wasser und Titration der Kieselfluorwasserstoffsäure mit Normalkalilösung. Der dazu benutzte Apparat besteht, wie Fig. 12 zeigt, aus der Waschflasche *B*, die bis zur Hälfte mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt ist und durch die reine Luft geleitet wird, Cylinder *C* und *D* sind halb mit Natronkalk, halb mit Chlor-

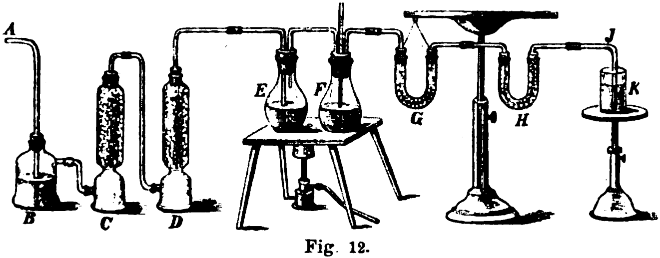


Fig. 12.
Bestimmung des Fluors.

calcium gefüllt. Der Kolben *E*, 200 bis 250 cc fassend, dient zur Zersetzung des Fluorminerals und ist mit dreifach durchbohrtem Gummistopfen verschlossen, durch welchen ein Scheidetrichter und ein Rohr zum Einleiten des Luftstromes sowie ein zweites zum Entweichen des Gases geführt sind. In den Kolben *F*, der halb mit conc. Schwefelsäure gefüllt ist, taucht ein Thermometer zur Innehaltung der richtigen Temperatur. In beiden Gefässen erfolgt die Erhitzung gleichmässig. Die beiden U-Röhren *G* und *H* sind zur Hälfte mit Chlorcalcium und zur Hälfte mit Bimssteinstückchen mit entwässertem Kupfervitriol gefüllt. Das trockene Fluorsilicium kommt von da in das Glasgefäss *K*, dessen Boden mit einer Schicht Quecksilber gefüllt ist. Bei Ausführung des Versuches bringt man etwa 0,3 g fein pulverisirtes Mineral mit dem 15fachen Gewicht geglühtem Quarzpulver in *E*, gibt in *K* 150 cc Wasser, lässt durch den Scheidetrichter etwa 30 bis 40 cc conc. kalte, reine Schwefelsäure zufliessen, regulirt den Luftstrom so, dass in der Secunde 1 bis 2 Luftblasen die Waschflasche *B* durchziehen und erhitzt auf etwa 150 bis 160°, bis an der Flüssigkeitsoberfläche in *E* keine Gasbläschen mehr entstehen, worauf noch eine Stunde ein Luftstrom durch den Apparat geleitet wird. Da nach der Gleichung:

$$SiFl_4 . 2\,HFl + 6\,KOH = 6\,KFl + Si(OH)_4 + 2\,H_2O$$

1 Mol. Kieselfluorwasserstoffsäure 6 Mol. Kaliumhydroxyd entspricht, so berechnet sich 1 cc normales KOH auf 0,0190 g Fl.

Es lässt sich also die Kieselfluorwasserstoffsäure und damit das Fluor direct durch Titration mit Normalalkali bestimmen. Die Beleganalysen beweisen Genauigkeit der Methode selbst für kleine Mengen Fluor. *(Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 20 S. 615.)

Jodometrische Bestimmung der Nitrate und Chlorate. Bei der Einwirkung der Salzsäure auf Nitrate liefert die Hauptreaction Chlor, es können jedoch gleichzeitig andere, unbeständige Verbindungen, wie NOCl und NO_2Cl entstehen. Diese 3 Vorgänge lassen sich durch die folgenden Gleichungen ausdrücken:

A) $3\,HCl + HNO_3 = NO + 2\,H_2O + 3\,Cl.$

B) $3\,HCl + HNO_3 = NOCl + 2\,H_2O + 2\,Cl.$

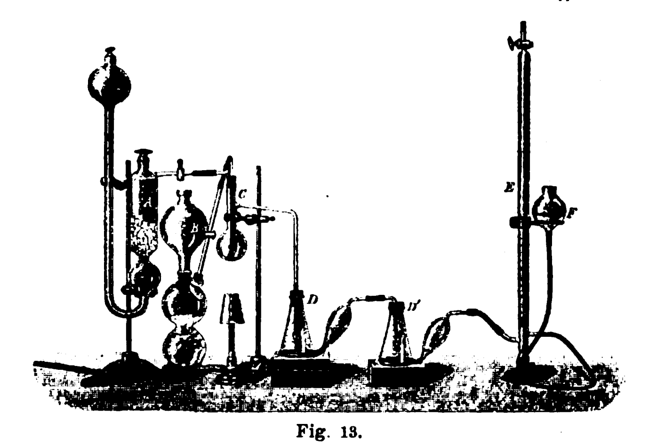
C) $HCl + HNO_3 = NO_2Cl + H_2O.$

Unter gewissen Bedingungen verläuft die Reaction nach Formel A und es beruht auf dieser Chlorentwickelung ein Verfahren von *de Koninck* und *A. Nihoul* zur jodometrischen Bestimmung der Nitrate und Chlorate.

Das Chlor wird nach der Methode *Schwarz-Bunsen* bestimmt, und zwar wird es in einer Lösung von Jodkalium aufgefangen und das frei werdende Jod mit Natriumhyposulfit titrirt.

Das Nitrat wird durch Salzsäure zersetzt mit Hilfe des von *de Koninck* und *A. Lecrenier* beschriebenen Apparates zur Bestimmung des verfügbaren Sauerstoffes in den Peroxyden bei Einwirkung von gasförmiger Salzsäure.

In ein Fractionirkölbchen *C* (Fig. 13) von etwa 30 bis 40 cc Inhalt wird die zu untersuchende Probe eingebracht


Fig. 13.
Jodometrische Bestimmung der Nitrate und Chlorate.

mit 2 bis 3 cc Wasser für jedes Decigramm des zu bestimmenden Nitrates. Durch den Stopfen geht ein Rohr, dessen inneres ausgezogenes Ende fast bis zur Oberfläche der Flüssigkeit reicht, während eine Abzweigung am oberen Theil zum Salzsäuregasentwickelungsapparat, die andere zum Apparat zur Entwickelung reiner Kohlensäure führt.

Die verwendete Kohlensäure muss frei von Luft sein, da der Sauerstoff mit Stickoxyd leicht nitrose Gase liefert, die auf Jodkalium reagiren.

Die seitliche Röhre des Kolbens ist mit zwei auf einander folgenden *Volhardt*'schen Condensatoren *D*, D_1 verbunden, die eine Lösung von Jodkalium enthalten. Um den Rücktritt von Luft zu verhindern, ist der Apparat mit einem Quecksilberverschluss verbunden und besteht derselbe aus einer Glasröhre von geringer Weite, die in 2 bis 3 mm Quecksilber, das sich in einem *Erlenmeyer*schen Kolben mit zweifach durchlöchertem Stopfen befindet, eingetaucht ist. Die zweite Oeffnung trägt die Abzugsröhre. Beim Beginn der Operation ist sämmtliche Luft erst durch einen Kohlensäurestrom auszutreiben, worauf man mit dem Einleiten der Salzsäure anfängt. Ist die Lösung mit Salzsäure gesättigt, so erwärmt man leicht, bis keine Gasblasen mehr entweichen und die Färbung der Stickstoffoxychloride verschwunden ist, um dann bis

zum Kochen zu erhitzen, wobei man fortwährend Kohlensäure einleitet, um die letzten Spuren Chlor in die Condensatoren zu treiben. Das frei gemachte Jod wird dann mit Natriumhyposulfitlösung titrirt, die für wenig Nitrat am besten $^1/_{100}$, für mehr als 10 mg $^1/_{10}$ oder $^1/_{20}$ normal ist. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 16 S. 477.)

Elektrischer Apparat zur Bestimmung des Entflammungspunktes von Mineralölen. Ein Apparat zur Bestimmung des Entflammungspunktes von Mineralölen ist von *H. N. Warren* (*Chem. News*, 1890 311) angegeben, dessen Construction folgende ist (Fig. 14): *A* stellt einen Cylinder aus Kupfer oder verzinntem Eisenblech dar, welcher auf einem Dreifusse ruht. Die Capacität dieses Cylinders ist ungefähr 1 l Wasser. *B* ist ein weithalsiger Reagircylinder, in welchen zwei Platindrähte eingeschmolzen sind, welche mit einem Inductionsapparate, der im Stande ist, Funken von ungefähr 12 mm zu erzeugen, in Verbindung gebracht werden. Um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, beschickt man ihn mit einer passenden Menge Wasser und setzt dann in die Eingussöffnung das Dampfrohr *F* ein. In das Reagensrohr *B* giesst man 20 bis 25 cc des zu untersuchenden Oeles und erwärmt den Cylinder. Der Stromunterbrecher am Inductionsapparate wird so regulirt, dass man zu jeder beliebigen Zeit durch leises Berühren des Hammers Funken in der Röhre *B* überspringen lassen kann. Wenn der Apparat ungefähr die Temperatur von 38° C. hat, lässt man versuchsweise einen Funken überspringen. Ist die Wirkung der Explosion etwas heftig, so nimmt man den Brenner weg und lässt den Funken nach einigen Secunden überschlagen, bis derselbe keine Detonation mehr bewirkt. Dieser Punkt fällt mit dem Entflammungspunkte des Oeles zusammen; man liest also schnell die Grade am Thermometer *G* ab, wobei dasselbe in das Wasser getaucht bleibt. Will man genaue Resultate erzielen, so muss man nach jedem Funken zur Entfernung explosiver Dämpfe die Röhre ausblasen; sonst kann es vorkommen, dass beim Ueberspringen eines neuen Funkens ein theilweise erschöpftes Gasgemisch bei einer niederen Temperatur nochmals geprüft wird. Bei Anwendung der nöthigen Vorsichtsmaassregeln liefert der Apparat genaue Resultate und gestattet in kurzer Zeit eine ganze Reihe von Proben zu untersuchen.[1]

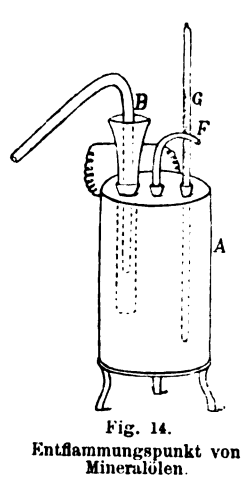


Fig. 14. Entflammungspunkt von Mineralölen.

Nachweis von Verfälschungen in Wachs. (*The Analyst*, 1891 54.)

1) Bestimmung der Stearinsäure.

3 bis 4 g einer Probe werden mit 60 cc Alkohol (96 Proc.) aufgekocht, beim Abkühlen gut durchgeschüttelt und mit halbnormaler Sodalösung titrirt; als Indicator verwende man Phenolphtalein. Da Wachs nur wenig löslich in kaltem Alkohol ist, so braucht man auf dessen Acidität kaum Rücksicht zu nehmen und kann für je 7,8 cc verbrauchte Sodalösung 1 g rohe Stearinsäure rechnen.

2) Bestimmung von Paraffin und Myristinsäure.

Die durch Titration neutralisirte alkoholische Lösung wird weiter mit 3 bis 4 cc 50procentiger Sodalösung versetzt und am Rückflusskühler gekocht behufs Verseifung. Wenn letztere vollständig herbeigeführt ist, wird der Ueberschuss des Alkohols abdestillirt, der Rückstand in einem Tiegel mit trockenem Sand und Asbestfasern gemischt, bei 100° C. getrocknet, pulverisirt und mit warmem Chloroform oder Petroläther extrahirt, wobei Paraffin und Myristinsäure in Lösung gehen.

Um das Paraffin zu trennen, hat *Horn* Acetylirung und Lösung des Esters in Essigsäure vorgeschlagen, worin Paraffin unlöslich ist. Nach *Horn* soll verseiftes Wachs unter diesen Bedingungen 50 Proc. lösliche Stoffe bei der Behandlung mit Eisessig geben.

Es war nach dieser Methode jedoch nicht möglich, das Paraffin völlig zu trennen, auch wurden nie constante Zahlen für den in Chloroform löslichen Theil des Wachses erhalten. *F. Jean* schlägt daher folgende Methode vor: Das Chloroform, welches einen Theil des Wachses und alles Paraffin in Lösung hält, wird in eine tarirte Glasflasche abdestillirt und der Rückstand nach dem Trocknen bei 100° C. gewogen. Man wägt dann einen Theil dieses getrockneten Rückstandes und kocht ihn etwa eine Stunde mit 4 bis 5 cc Essigsäureanhydrid. Wenn die Verseifung beendet ist, wird die Flüssigkeit in einen Maasscylinder gegossen und der Kolben mit heissem Eisessig nachgespült. Das Gesammtvolumen beträgt zweckmässig etwa 9 cc. Der Maasscylinder wird auf 90° C. erwärmt, mit einem Kork verschlossen und kräftig geschüttelt, damit eine Emulsion entsteht, dann abermals auf 90° erwärmt. Wenn die Flüssigkeit sich selbst überlassen wird, schwimmt das Paraffin oben auf und wird bis auf $^1/_{10}$ cc genau abgelesen (1 g Paraffin = 1,35 bis 1,4 cc). Ziehen wir das Gewicht des Paraffins von dem des vom Chloroform hinterlassenen Rückstandes ab, so erhalten wir aus der Differenz das Gewicht des verseiften, in Chloroform löslichen Wachses.

3) Bestimmung von Stearin.

Der verseifte, in Chloroform unlösliche Theil besteht aus Stearinsäure, Stearin und Cerotinsäure. Zwecks Bestimmung des Stearins löst man denselben in siedendem Wasser, filtrirt vom Sand und Asbest ab und zersetzt das Filtrat mittels eines geringen Ueberschusses von Salpetersäure, um die Fettsäuren abzuscheiden. Man filtrirt und bestimmt das Glycerin in dem Filtrate, nachdem man neutralisirt und Bleiacetat zugesetzt hat, mittels Bichromat. Aus dem Gewicht des Glycerins wird das Stearin berechnet, indem 5 Gewichtstheile wasserfreien Glycerins 95 Th. Stearin entsprechen. In Fällen, in denen die Menge des Stearins gering ist, thut man besser, 10 bis 25 g der Substanz zu verseifen und das Glycerin mittels Bichromat zu bestimmen. (Fortsetzung folgt.)

---

[1] Man ist bekanntlich für Zwecke der Praxis davon abgekommen, Apparate mit elektrischer Zündung zur Bestimmung des Entflammungspunktes zu verwenden, und Neuconstructionen solcher Apparate erscheinen deshalb ziemlich gegenstandslos. Der hier beschriebene Apparat wird aber auch noch von *Warren* nach irrigem Princip gehandhabt, da das Oel während des Versuches nicht langsam *erwärmt*, sondern *abgekühlt* wird. Es liegt auf der Hand, dass bei solchem Verfahren der Entflammungspunkt stets zu *hoch* gefunden werden muss. *K.*

Ueber die Zusammensetzung von Kesselstein.

Von Prof. **Stillman.**

(*Chemical News*, 1890 Bd. 61 S. 258.)

Die Resultate einer Kesselsteinanalyse zeigen gewöhnlich Kalk und Magnesia als Carbonate und Gyps unter der Annahme, dass der Kesselstein in der Form im Kessel bleibt, in welcher er gebildet wurde. In den Theilen des Kessels, wo der Kesselstein nicht mit der directen Feuerung in Berührung kommt, bleibt seine Zusammensetzung die ursprüngliche; anders ist es aber an den Stellen, wo derselbe einer intensiven Hitze ausgesetzt ist. Im letzteren Falle werden die Carbonate des Calciums und Magnesiums in Oxyde übergeführt. Der Theil des Kesselsteins, welcher dem Kessel und der Feuerung am nächsten liegt, verliert mehr Kohlensäure als der entfernter liegende und geht in Aetzkalk und Aetzmagnesia über, solange die Hitze anhält. Beim Erkalten werden beide Bestandtheile hydratisirt, und so kommt es, dass eine derartige Probe einen hohen Wassergehalt zeigt. Der Kesselstein eines Dampfkessels in Birmingham ergab bei der Analyse:

SiO_2 und thonige Bestandtheile	11,70	Proc.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,81	„
CaO	11,62	„
MgO	41,32	„
CO_2	6,92	„
SO_3	0,96	„
Hydratwasser	21,78	„
Feuchtigkeit (bei 100° C.)	0,69	„
Rest	0,20	„
	100,00	Proc.

Bei dieser Analyse ist der ungewöhnlich niedrige Gehalt an Kohlensäure und Schwefelsäure und der grosse Gehalt an Hydratwasser und Magnesia auffällig. Der grosse Ueberschuss der letzteren über den Kalk deutet darauf hin, dass der Kesselstein von einem stark magnesiahaltigen Wasser gebildet wurde. Bei weniger als 1 Proc. Schwefelsäure und weniger als 7 Proc. Kohlensäure können CaO und MgO natürlich nicht vollständig als Carbonate oder Sulfate im Wasser vorhanden gewesen sein, denn wenn wir annehmen, dass dies der Fall gewesen sei, so werden wir durch Rechnung ein Minus von 20 Proc. an Säuren finden. Wiederholte Bestimmungen von Kohlensäure und Schwefelsäure ergeben dasselbe Resultat. Auffällig war, dass sich keine namhafte Mengen von organischer Substanz bei der Analyse fanden. Der hohe Procentsatz an Oxyden des Calciums und Magnesiums nach Abzug der an Säure gebundenen Basen liess auf Hydratwasser schliessen. Eine bei 100° C. getrocknete Probe wurde im Platintiegel stark ausgeglüht und zeigte 28 Proc. Gewichtsverlust. Neben Wasser war natürlich auch Kohlensäure ausgetrieben. Um dies Resultat zu controliren, wurde eine bei 100° C. getrocknete Probe im Verbrennungsrohre ausgeglüht und das entweichende Wasser im Chlorcalciumrohre aufgefangen. Es wurden so 21,78 Proc. Wasser gefunden, und die im Kesselstein vorhandenen Verbindungen hiernach wie folgt berechnet:

SiO_2 und thonige Bestandtheile	11,70	Proc.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,81	„
$CaSO_4$	1,69	„
$CaCO_3$	5,45	„
$MgCO_3$	7,36	„
$Ca(OH)_2$	13,70	„
$Mg(OH)_2$	56,37	„
Feuchtigkeit (bei 100° C.)	0,69	„
Rest	0,20	„
	100,00	Proc.

Es wurden nun die einzelnen Schichten des Kesselsteins analysirt und hierdurch eine Bestätigung des oben Gesagten geliefert. Die der Kesselwandung zunächst liegende Schicht enthielt nur Spuren von Kohlensäure und bestand hauptsächlich aus Hydraten. Die mittlere Schicht enthielt sowohl Carbonate als Hydrate, und die oberste nur Carbonate.

Mit anderen Worten, die Zusammensetzung des Kesselsteins ist abhängig von der Stelle des Kessels, wo der Kesselstein gebildet wird. *B.*

Schutz für die eingemauerten Balkenköpfe.

Zur Verhütung von Schwammbildung und Fäulniss bei eingemauerten Balkenköpfen, schreibt *Fr. Bauer* in der *Bauzeitung*, wurde beim Neubau einer Doppelvilla in Berlin unmittelbar an den Stirnen der auf dem Mittelgiebel auflagernden Balken entlang eine alte werthlose Siederöhre eingelegt, welche an dem einen Ende über die Verputzfläche der Umfassungsmauer um ein Weniges vorsteht, mit dem anderen Ende in einen Lüftungskamin mündet; an jedem Balkenkopfe ist diese Röhre angebohrt; die Balkenköpfe sind an den Seitenflächen trocken eingemauert und stossen mit der unteren Stirnkante an die Röhre, auf deren Decke ein Hohlraum an jeder Balkenstation ausgespart ist. Dadurch werden sämmtliche Balkenköpfe fortwährend mit der Aussenluft in Verbindung gebracht und ohne besondere Kosten wird die Austrocknung des Balkenholzes befördert. Bei gleichlaufenden Gebälken auf die ganze Haustiefe kann die Röhre innerhalb des Giebels von einer zur anderen Umfassung durchgelegt werden, wobei derselbe Erfolg ohne Ventilationskamin erzielt wird. Auch lassen sich die auf den Umfassungsmauern auflagernden Balkenköpfe in gleicher Weise mit der Aussenluft in Verbindung bringen. Eine derartige Anbringung von an den Balkenköpfen vorüber führenden Luftkanälen, deren Ein- und Ausmündungen am Aeusseren kaum wahrzunehmen und deren Kosten ganz unerhebliche sind, dürfte sich in vielen Fällen empfehlen.

Bücher-Anzeigen.

Colorimetrie und quantitative Spectralanalyse in ihrer Anwendung in der Chemie, von Prof. Dr. *Gerhard Krüss* in München und Dr. *Hugo Krüss* in Hamburg. Mit 34 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Verlag von Leopold Voss, Hamburg und Leipzig, 1891. 8 Mk.

Das Werk gliedert sich in zwei Theile. Im ersten Theile, der Colorimetrie, werden nach einer kurzen Einleitung über die Principien der einfachen, technischen Methoden der Colorimetrie die Colorimeter von *Duboscq*, *Stammer* und *C. H. Wolff*, sowie das Hämometer von *Fleische* beschrieben und eingehend die neue Methode der Colorimetrie durch Polarisation besprochen. Hieran reihen sich die Anwendungen der colorimetrischen Methoden, welche an einer Reihe von Beispielen wie Ammoniakbestimmung im Trinkwasser, Bestimmung minimaler Mengen von salpetriger Säure, Bestimmung geringer Mengen von Chlor u. s. w. erläutert werden.

Der zweite Theil des Buches behandelt die Spectrocolorimetrie. Nach einem Rückblick auf die geschichtliche Entwickelung der Methoden der Absorptionsspectralanalyse wird ausführlich die *Vierordt*'sche Doppelspaltmethode erläutert und anschliessend eine Uebersicht der verschiedenen Spectrophotometer gegeben. Die Verfasser entwickeln dann Grundsätze für neue Methoden der quantitativen Spectralanalyse und besprechen ausführlich die Anwendungen der spectrocolorimetrischen Methoden für chemische und physiologische Zwecke.

Dieses vorzügliche Werk wird ebenso von dem rein wissenschaftlich arbeitenden Chemiker wie von dem Technologen gerne benutzt werden und gewiss vielfach Anregung zu Arbeiten auf diesem neu erschlossenen Gebiete der analytischen Chemie geben. *K.*

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1890—1891. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Mechanik; Meteorologie und physikalische Geographie; Astronomie und mathematische Geographie, Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirthschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medicin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; Handel, Industrie und Verkehr. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. *M. Wildermann.* Mit 35 Holzschnitten und 3 Kärtchen. Freiburg i. B., Herder'sche Verlagshandlung. 528 und 36 S. Preis 6 Mk. Geb. 7 Mk.

Dass auf diesem verhältnissmässig geringen Raume nur das Hervorragende Platz finden konnte, bedarf wohl keiner Erwägung. Dies Wenige ist aber in anerkennenswerther Weise ausgewählt und ebenso klar als kurz dargestellt. Das Buch kann allen Freunden der Naturwissenschaft bestens empfohlen werden. Dem vorliegenden sechsten Jahrgange ist ein auch die früheren Jahrgänge umfassendes Sach- und Namenregister beigegeben.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 2. Stuttgart, 10. Juli 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart

Neues über die Druckluft.

(Fortsetzung des Berichtes S. 7 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Seither wurden die kleineren rotirenden Motoren von 1 HP und darunter mit wesentlichen Verbesserungen und selbsthätiger Regulirung der Expansion, die an jedem bestehenden Motor angebracht werden kann, ausgeführt. Der Einfluss dieser Verbesserungen ergibt sich aus den in Tabelle VII aus grösseren Versuchsreihen angegebenen Resultaten. Demnach arbeiten selbst die alten Rotationsmotoren, ohne jede Expansion, mit wesentlich geringerem Luftverbrauch, als seiner Zeit die *Radinger*'schen Versuche für viel grössere Maschinen ergaben.

Die Rotationsmotoren mit selbsthätiger Expansionsregulirung erreichen ohne Vorwärmung bei Betrieb für Kaltluft 30 cbm Luftverbrauch für die gebremste Stunden-HP; mit geringer Vorwärmung, um etwa 50°, einen Luftverbrauch von 24 cbm für 1 Brems-HP.

Der gesammte Wirkungsgrad, der gegenwärtig mit diesen einfachen Kleinmotoren, bei Vorwärmung um 50°, erzielt werden kann, beträgt bis zu 43 Proc.

Trotzdem sind die Ergebnisse günstiger als mit der von *Radinger* untersuchten 10pferdigen Maschine.

Bei guter Ausführung wurde bei besseren Luftmaschinen ein mechanischer Wirkungsgrad von 90 bis 92 Proc. nachgewiesen; selbst eine alte 80pferdige *Farcot*-Dampfmaschine hat als Luftmaschine einen mechanischen Wirkungsgrad von 91 Proc. ergeben. (Tab. IX.)

Es arbeiten somit die kleinsten Motoren unter 1 HP bei sehr geringer Vorwärmung, um etwa 50°, mit fast 50 Proc. Gesammtwirkungsgrad, während andererseits grössere mangelhafte Motoren, wie die als Beispiel hervorgehobene alte *Farcot*-Dampfmaschine mit mässiger Vorwärmung mit einem Gesammtwirkungsgrad von mindestens 80 Proc. arbeiten.

Die Aufspeicherung von Druckluft war ursprünglich in Paris in grossem Maassstabe geplant und zwar durch einen unterirdischen grossen Behälter. Die Ausführung ist unterblieben, weil die Erfahrung lehrte, dass selbst nach Ingangsetzung der Neuanlage der 2000pferdigen *Cockerill*-Maschinen, ohne eigene Luftbehälter, die Aufspeicherung der Druckluft in der städtischen Leitung selbst für den Betrieb vollkommen ausreicht. Die Luftbehälter in der Centralstation dienen überwiegend nur für die Entwässerung der Luft, nicht für deren Aufspeicherung. Gegenwärtig ist die Frage der Kraftaufspeicherung in Paris noch weniger wichtig, weil seither fast das ganze neue Rohrnetz für die 10000-pferdige neue Centralanlage fertiggestellt ist und dieses Rohrnetz, bei 500 mm Lichtweite, einen so grossen Luftvorrath bietet, dass alle Betriebsschwankungen ausgeglichen werden können.

Tabelle VIII.

Kleinmotoren mit Kurbelbetrieb. (Nach *Gutermuth.*)

	Umdrehungen in der Minute	Bremsleistung	Lufttemperatur an der Maschine		Luftverbrauch für 1 Brems-HP und Stunde	
			Eintritt	Austritt	ohne Vorw. cbm	mit Vorw. cbm
Maschinen mit Kurbelbetrieb						
2pferdige Maschine „*Tangye*"	242	3,77	25°	— 37°	33,6	—
„ „ „	229	3,56	150°	—	—	27,2
„ „ „*Journaux*"	169	2,1	10°	—	34,1	—
„ „ „	148	2,27	**150°**	0°	—	**19,7**
1pferdige „ „*Journaux*"	283	1,035	**150°**	34°	—	**24,2**
„ „ „*Boulet*"	149	**4,1**	**165°**	18°	—	**23,13**

Tabelle IX.

Luftverbrauch für eine alte 80pferdige *Farcot*-Maschine.

	Umdrehungen minutlich	Indicirte Leistung	Lufttemperatur an der Maschine		Luftverbrauch in der Stunde	
			Eintritt	Austritt	für 1 Dampf-HP cbm	für 1 Brems-HP cbm
Eincylindrige 80pferdekräftige *Farcot*-Maschine	54,3	72,3	129	21	13,29	14,45
	54,3	72,3	152	29	12,38	13,45
	54,0	72,3	**160**	35	**12,02**	**13,16**
	40	65,0	170	49	12,41	13,50

Die neue *Rohrleitung* für die 10000pferdige Centralanlage wird als Erdleitung hergestellt. Es ist unmöglich, in die Pariser Abzugskanäle Röhren von so grossem Durchmesser überhaupt unterzubringen. Die Mehrzahl der bestehenden Abzugskanäle ist durch Rohrpost, Telephon- und Telegraphenleitungen und Abzweigungen der Wasserleitung vollständig in Anspruch genommen. Die Annahme ist überhaupt irrig, dass durch die Rohrverlegung in den Abzugskanälen wesentliche Vortheile für den Unternehmer erzielt werden. Der Vortheil besteht fast ausschliesslich

Zu Tabelle VIII ist zu bemerken, dass die untersuchten 1- bis 2pferdigen Maschinen, alte, als Marktware hergestellte Dampfmaschinen, sehr mittelmässiger Ausführung waren. Der Leergangswiderstand war ein sehr grosser. So z. B. ergab die untersuchte 2pferdige *Journaux*-Maschine je nach Betriebsart nur 65 bis 75 Proc. mechanischen Wirkungsgrad, also ungewöhnlichen Kraftverlust.

in dem, für den städtischen Verkehr störungsfreien Legen der Rohre. Für den Unternehmer bietet diese Art Rohrverlegung keine wesentlichen Vortheile. Es muss berücksichtigt werden, dass die Abzugskanäle keineswegs regelmässig sind, dass die Rohrleitung bei sehr beschränktem Raum gezwungen ist, allen Gefällsbrüchen, Krümmungen und den oft sehr schwierigen örtlichen Verhältnissen zu folgen und mit zahlreichen Krümmungen bestehenden Rohrleitungen auszuweichen.

Verluste in der Fernleitung treten bei jeder Kraftübertragung in doppelter Hinsicht auf: Erstens durch Undichtheit, das ist unmittelbaren Verlust an motorischem Kraftmittel, und zweitens durch Widerstand in der Leitung und demselben entsprechenden Spannungsverlust. Dies gilt für jede Art von Fernleitung, so z. B. bei Dampfleitungen ist der erstere unmittelbare Verlust der Wärmeverlust, durch Strahlung und Undichtheit; der Widerstand in der Rohrleitung hat den Spannungsverlust zur Folge.

Die Pariser Druckluftleitung hat sich bei wiederholten Beobachtungen als praktisch dicht erwiesen; absolute Dichtheit gibt es nicht, aber die Verluste sind unwesentlich. Wiederholte Untersuchungen von längeren Theilstrecken haben dies nachgewiesen. Neue Leitungen waren unbedingt dicht und ältere Leitungen fast dicht.

Um aber auch über die Dichtheit des gesammten Rohrnetzes mit allen ihren Abzweigungen ein richtiges Urtheil zu gewinnen, haben *Riedler* und *Gutermuth* eine Reihe von umfassenden Versuchen durchgeführt. (Tab. X.)

Für diese Versuche wurden unter anderen benutzt die 300 mm Hauptleitungen:

Centralstation St. Fargeau, südliche Leitung, bis Place de la Concorde 9,142 km (3 Versuche);

gesammte städtische Leitung 16,5 km (3 Versuche);

Centralstation St. Fargeau, nördliche Leitung, bis Rue de Belleville 1,4 km;

Centralstation St. Fargeau, nördliche Leitung, bis Rue des Pyrénées 6,5 km.

Die Angaben sind: der Luftverlust mit allen Abzweigungen, einschliesslich undichter schlechter Rohrstrecken in der Rue de Belleville (welche mit alten Rohrdichtungen versehen ist), deren Undichtheit bekannt war, und einschliesslich der über 10 Jahre alten Rohrleitung, welche von der früheren Centralstation, in der Rue St. Anne abzweigt und einschliesslich des Luftverbrauches in denjenigen Anlagen, welche während der Versuche nicht abgestellt werden konnten oder deren Betrieb und Verbrauch nicht bekannt war.

Der wirkliche Verlust für die eigentliche currente Rohrleitung ist ein ganz verschwindender.

Dieses günstige Ergebniss ist in erster Linie zurückzuführen auf die sehr zweckmässige, in Paris durchgeführte elastische Rohrverbindung. Die Verbindung ist genügend sicher, dabei aber so weit nachgiebig, dass Verschiebungen der Rohrleitung keine Störung bewirken können. Nur die Theilstrecke in der Rue de Belleville ist nicht mit dieser Dichtung ausgeführt, und diese ist es, welche fortlaufend zu Undichtheiten Anlass gab und gegenwärtig verlegt und mit der bewährten Dichtung versehen wird.

Die angegebenen Verluste sind Maximalwerthe, welche nur zur Zeit der höchsten Spannung eintreten.

Die wichtigste Frage der Fernleitung betrifft den *Widerstand der Leitung*.

Für die Bestimmung des Widerstandes in den Luftleitungen wurden vielfach ältere Angaben, selbst die von *Weissbach* herangezogen. Letztere haben aber hierfür nicht die geringste Gültigkeit. *Weissbach* hat überhaupt keine Versuche über den Widerstand von Luftleitungen durchgeführt. Seine Versuche beziehen sich nur auf die Ausströmung von Luft und wurden nur mit Rohrstücken von einigen Centimetern Durchmesser und einigen Metern Länge durchgeführt. Aus diesen *Weissbach*'schen Versuchen irgend welche Schlussfolgerungen über den Widerstand langer Rohrleitungen zu ziehen, ist eine Verkennung der Versuche selbst. Einigermassen brauchbare Versuche in dieser Hinsicht wurden bisher, aber in unzureichender Art und Ausdehnung, von *Stokalper*, an der Luftleitung am St. Gotthard und von *Devillez* auf Levant du Flenu durchgeführt. Bei *Stokalper* ist die Zahl der Versuche zu gering, um zuverlässige Schlussfolgerungen aus denselben zu ziehen, und *Devillez* musste bei veränderlicher Spannung des Luftstromes in der Leitung beobachten. Die genauen und ausführlichen Versuche *Arson*'s kommen ebenfalls ausser Betracht, da sie mit viel zu geringer Pressung ausgeführt wurden. Die Beobachtungen der Pariser Druckluftleitung machten schon früher wahrscheinlich, dass die Druckverluste wesentlich geringer sein müssen, als sie *Stockalper* und *Devillez* angeben. Zur Richtigstellung blieb nichts

Tabelle X.

Versuche über Dichtheit der gesammten städtischen Leitung.

Nr.	Untersuchte Strecke	Länge m	Pressung in der Leitung am Anfang des Versuchs	Pressung in der Leitung am Ende des Versuchs	Spannungsabfall währ. des Versuchs	Spannungsabfall in einer Stunde	Luftverlust in cbm stündlich	Luftverlust in Proc. der Lufterzeug.	Bemerkungen
I	Südliche Leitung Usine-Concorde	9 142	6,5	6,0	0,5	1.5	970	3	Während der Versuche I und II und IV bestanden bedeutende Undichtheiten in St. Fargeau und in der Rue Belleville. Bei den Versuchen II, sowie IV ist der grössere Verlust durch den Luftverbrauch der pneumatischen Uhren und sonstigen nicht abgestellten Betriebe bedingt.
II	Ganze städtische Leitung	17 160	6,9	5,9	1,0	1,5	1900	6,3	II und IV einschliesslich Abzweigungen.
III	Usine-Pl. d. l. Conc.	9 142	7,0	6,43	0,57	0,75	368	2,16	Als Lufterzeugung sind gleichmässig 30 000 cbm in 1 Stunde angenommen.
IV	Ganze städtische Leitung	17 160	6,7	5,82	0,88	1.32	1669	5,5	
V	Nördl. Leitung Usine-Rue de Belleville	1 400	6,0	5,0	1.0	0,6	59,4	2,3	In allen Fällen ist Luftverlust in Procenten der Lufterzeugung auf ganze Leitungslänge bezogen.
VI	Usine I-Rue des Pyrénées	550	6,1	3,7	2,4	0,56	22,15	2.2	

Anderes übrig, als sehr ausgedehnte genaue Versuche mit der Pariser Leitung vorzunehmen und diese sind durch *Gutermuth* und *Riedler* in einem Umfange, wie nie bisher, durchgeführt worden. Die Pariser Verwaltung ermöglichte es, diese Versuche zu bestimmten Nachtzeiten und Sonntags mit einem grossen Theil und schliesslich mit dem gesammten Rohrnetz und wiederholt vorzunehmen, so dass die gewonnenen Resultate frei von zufälligen Beobachtungsfehlern sein dürften.

Die Vorversuche ergaben zunächst Aufklärung, dass einzelne Theile der Rohrleitung ungewöhnlichen Widerstand verursachen und zwar Theile, welche nicht zur eigentlichen laufenden Rohrleitung gehören. Die Pariser Hauptleitung ist auf dem 16,5 km langen Hauptstrang mit eingeschalteten grossen Entwässerungsbehältern und mit einer sehr grossen Zahl Entwässerungsvorrichtungen (Siphons) und zahlreichen Absperrschiebern versehen. Die Vorversuche ergaben übereinstimmend, dass die erwähnten grossen Entwässerungsbehälter wegen plötzlicher Geschwindigkeits- und Richtungsänderungen einen ungewöhnlichen, hohen Widerstand verursachen.

Dies gab Veranlassung, diese Behälter einzeln und dann die einzelnen Rohrstrecken zwischen den Behältern getrennt zu untersuchen. Auszug aus den diesbezüglichen *Gutermuth*'schen Versuchen ist in folgender Tabelle XI enthalten.

Tabelle XI.
Spannungsverluste durch einen Entwässerungsbehälter.

Luftspannung vor dem Behälter	Luftspannung hinter dem Behälter	Spannungsabfall	Secundliche mittlere Luftgeschwindigkeit
6,316	6,250	0,066	5,97
6,283	6,216	0,067	5,80
4,880	4,710	0,170	8,70
6,480	6,330	0,150	7,40
6,13	6,06	0,07	5,58

Die Versuche zeigen, dass der Spannungsverlust durch einen einzigen Behälter, bei Ueberschreitung von 7 m Luftgeschwindigkeit, schon 0,15 at Druckverlust, bei 9 m Geschwindigkeit fast 0,2 at Druckverlust verursacht. Fünf solcher Behälter würden demnach schon 1 at Druckverlust veranlassen. Es ist deshalb zu beachten, dass der Widerstand dieser Behälter in den folgenden Versuchen theils inbegriffen, theils ausgeschlossen ist, so wie näher angegeben. Als eigentlicher Leitungswiderstand darf dieser Verlust nicht angesehen werden, da die Entwässerung durch andere Einrichtungen ohne grossen Widerstand möglich ist. So z. B. haben die in der Hauptleitung eingeschalteten 23 Entwässerungssiphons einzeln keinen erheblichen Widerstand nachweisen lassen. Der Widerstand aller 23 Siphons ist in den folgenden Angaben über die Gesammtleitung einbegriffen.

Zahl und Ort der bisher von *Gutermuth* durchgeführten Leitungsversuche zeigt Tabelle XII.

Die Versuche mit der gesammten städtischen Leitung wurden derart durchgeführt, dass bei eingestelltem städtischen Betrieb (Sonntags oder Montags früh Morgens) alle Luft von der Centralstation in der Rue St. Fargeau, durch die südliche Rohrleitung hindurch, bis zur Madeleine und durch die nördliche Rohrleitung wieder zurück in die genannte Centralstation gedrückt und dort ausgeblasen wurde. Die Länge der so untersuchten Leitung betrug 16,5 km. Hierzu ist zu bemerken, dass in die untersuchte 16,5 km lange Rohrleitung eingeschaltet sind: 4 Entwässerungsbehälter mit grossem Widerstand, 23 Entwässerungsapparate (Siphons), 42 Absperrschieber. Die Widerstände dieser Apparate sind in den Leitungswiderständen einbegriffen.

Tabelle XII.
Zahl der Versuche mit einzelnen Leitungsstrecken zur Ermittelung des Leitungswiderstandes.

Untersuchte Leitungsstrecke	Länge m	Zahl der Versuche
Ganze Länge von Centrale St. Fargeau nach der Stadt und wieder zurück zur Centrale	16 502	7
Centrale-Rue Font. au Roi	13 162	3
„ -Rue d. l. Charonne	12 098	4
Place d. l. Conc. — Centr. St. Farg.	9 142	5
Rue d. l. Charonne — Rue Font. au Roi	8 759	3
„ „ „ „ — Centr. St. Farg.	4 403	8
Centrale-Rue Fontaine au Roi	3 340	3
Centrale St. Fargeau-Avenue de la République	1 715	2
Einzelversuche mit Strecken verschiedener Länge	716—7360	11

Als praktisches Ergebniss ist aus den Versuchen hervorzuheben, dass z. B. die Leitungsstrecke St. Fargeau-Fontaine au Roi, in welcher Strecke keine Wasserbehälter vorkommen, wohl aber 3 Siphons und 8 Absperrschieber, bei einer mittleren Luftgeschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ m ergeben hat: einen Druckverlust von 0,05 at für jedes Kilometer Leitungslänge.

Es würde somit für die Luftgeschwindigkeit von $6\frac{1}{2}$ m der Spannungsverlust von 1 at einer Leitungslänge von 20 km entsprechen bezieh. ein Versorgungsgebiet von 20 km Radius zulassen.

Weiter ist als praktisches Ergebniss aus den Versuchsreihen der Untersuchung der gesammten Pariser Luftleitung zu erwähnen, dass bei 16,5 km untersuchter Leitungslänge, bei 6 m mittlerer Luftgeschwindigkeit, der Druckverlust 0,07 at für jedes Kilometer Leitungslänge betrug. Es folgt daraus, dass selbst einschliesslich der Widerstände der in der ganzen Pariser Leitung liegenden: 42 Schieber, 23 Siphons und 4 Entwässerungsbehälter u. s. w., welche zur currenten Fernleitung nicht gehören, der Leitungsverlust ein so geringer ist, dass 1 at gesammter Druckverlust ein Versorgungsgebiet von 14 km Radius zulässt, um an der äussersten Grenze dieses Versorgungsgebietes den früher angegebenen Luftverbrauch und Wirkungsgrad der Luftmaschinen zu erhalten.

Weiter ist zu erwägen, dass es keineswegs erwiesen ist, dass mit zunehmender Dichte der Luft die Widerstände proportional wachsen; die bisherigen Versuche in Paris lassen vermuthen, dass der Widerstand mit der Dichte innerhalb der untersuchten 4 at Spannungsunterschied nicht zunimmt; auch die *Stokalper*'schen Versuchszahlen zeigen dasselbe.

Soll der Fernbetrieb mit geringen Anlagekosten für die Rohrleitung durchgeführt werden, dann ist für die Fernleitung hochgespannte Druckluft zu verwenden. Langjährige Erfahrungen in der Erzeugung der Druckluft von 30 bis 50, selbst über 100 at Spannung liegen vor, die Erhöhung des Luftdruckes auf höhere Spannung erfordert nur einen verhältnissmässig geringen Arbeitsaufwand. Beispielsweise wenn Druckluft von 10 at auf 30 at ver-

dichtet werden soll, so ist hierfür nur 30 Proc. der gesammten Arbeit erforderlich.

Dieser geringe Arbeitsaufwand gestattet, Druckluft von höherer Spannung, d. h. von geringem Volumen für Fernleitungen zu erzeugen, auf grosse Entfernungen fortzuleiten, mit einem Druckverlust, der geringer ist, als bei irgend einer anderen Kraftübertragung.

Im Anschluss an diese allgemeinen Erwägungen seien einige neue constructive Vorschläge für den Bau von Luftmaschinen mitgetheilt.

Die in *D. p. J.* 1890 **278** *341 besprochene Gasdruckluftmaschine von *Pröll und Kummer* ist nunmehr auch patentirt (*D. R. P. Nr. 54979 vom 19. Juni 1890).

Eine andere Anordnung einer Gasdruckluftmaschine nach der Construction von Dr. *Pröll*, *O. L. Kummer und Co.* und *E. Fischinger* in Dresden (*D. R. P. Nr. 55690 vom 4. Mai 1890) ist in Fig. 1 dargestellt.

Es ist *A* der Cylinder einer Gasmaschine, *B* der Cylinder einer Luftmaschine, welche in irgend einer Weise gesteuert wird. Die Druckluft gelangt aus der Rohr-

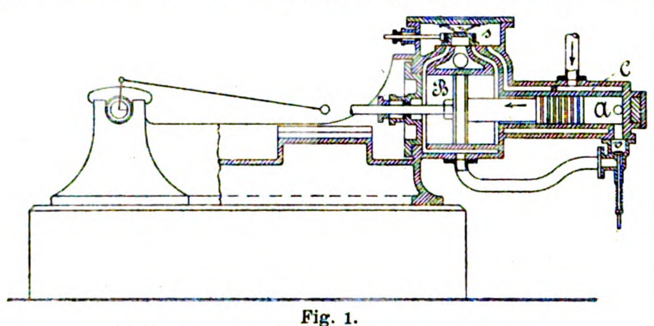


Fig. 1.
Gasdruckluftmaschine von Pröll, Kummer und Co.

leitung zuvörderst in den Mantel *C* der Gasmaschine, nimmt unter gleichzeitiger Kühlung des Cylinders die Wärme des letzteren auf und gelangt, durch die Steuerung *s* vertheilt, in den Cylinder *B*, in demselben durch Expansion wirkend.

Wenn der Kolben sich in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles bewegt und die Druckluft sich bei der Expansion stark abkühlt, so erfolgt ein Wärmeübergang von dem heissen Kolben des Gascylinders auf die expandirende Luft, wodurch eine zusätzliche Verwandlung von Wärme in Arbeit entsteht und gleichzeitig der Kolben entsprechend gekühlt wird.

Inzwischen erfolgt durch das geöffnete Ventil *v* ein Uebertritt der Explosionsrückstände nach dem Luftcylinder, wobei auch auf der anderen Seite des Kolbens die Luft während der Expansion Wärme zugeführt erhält. Wegen des Ausgleiches des Druckes wirkt die Luft hier nur mit der Differenz der Kolbenflächen.

Wegen der beträchtlichen Metallmassen, in denen sich die Wärme aufspeichern kann, ist es gleichgültig, ob die Gasmaschine im Vier- oder Zweitact arbeitet.

Der Process wird principiell keine Störung erleiden, auch wenn nur bei jeder zweiten Kurbelumdrehung eine Explosion bezieh. ein Uebertritt der Verbrennungsproducte nach dem Luftcylinder erfolgt.

Die Construction kann noch in folgender Weise verändert werden. Eine von der Maschine getriebene Gaspumpe comprimirt das Gas auf den Druck der Druckluft. Das comprimirte Gas mischt sich mit Druckluft in einem bestimmten Verhältniss und gelangt dann das Gemisch beim Beginn des neuen Kolbenhubes durch einen elektrischen Funken zur Entzündung. In Folge des ursprünglichen hohen Druckes, in welchem sich das Gemisch befand, wird ein höherer Explosionsdruck entstehen, der im Zusammenhange mit der darauf folgenden Expansion ein Diagramm gibt, welches über demjenigen der Druckluft liegt, in ähnlicher Weise wie das Diagramm des Hochdruckcylinders einer Verbundmaschine über dem Diagramm des Niederdruckcylinders. Der Abstoss der Verbrennungsproducte des Gascylinders nach dem Luftcylinder geschieht dann noch unter Ueberdruck, welcher dem Arbeitsprocess der Luftmaschine zu gute kommt.

Der Wärmeaustausch würde in derselben Weise wie früher erfolgen.

Die zum Betriebe eines Druckluftmotors erforderliche Vorwärmung der Druckluft kann durch einen Vorwärmeofen erfolgen. Bei grösseren Leistungen nehmen aber die Vorwärmer den Umfang und die Kosten von Dampfkesseln an, die dann auch einer besonderen Wartung bedürfen, abgesehen von dem erforderlichen Schornstein und den baulichen Anlagen.

Die Combination der Gasmaschine mit der Luftmaschine verlegt die erforderliche Vorwärmung der Druckluft in die Maschine, in der die Wärmebildung entsprechend dem Aufwande an Druckluft und der zu leistenden Arbeit selbsthätig vor sich geht.

Man kann die wechselweise Einwirkung der Fluida auch in der Weise eintreten lassen, dass man die Druckluft durch die Explosionsproducte der Gasmaschine vorwärmt und die Kälte der expandirten Druckluft zur Kühlung des Gascylinders benutzt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Maschine von *A. Schmid* und *J. C. Beckfeld* in Alleghany, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 54720 vom 18. Februar 1890), soll die Maschine während ihrer Arbeit selbst wieder eine gewisse Luftmenge nutzbar verdichten und die hierbei frei werdende Wärme entweder auf diejenigen Theile der Maschine einwirken lassen, welche bei der Expansion der Luft der Abkühlung am meisten unterworfen sind, oder diese Wärme zum Anwärmen der Luft auf ihrem Wege nach den Arbeitscylindern nutzbar machen.

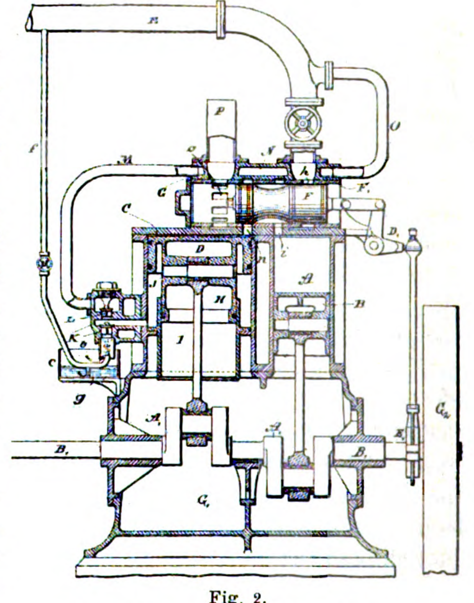


Fig. 2.
Gasmaschine von Schmid und Beckfeld.

Als Beispiel der Ausführung ist eine Verbundmaschine dargestellt, bei welcher zur Vereinfachung der Ausführung, wie zur Vermeidung eines Kraftverlustes und um die Wärme theilweise unmittelbar in dem Arbeitscylinder nutzbar zu machen, der Niederdruckcylinder und Kolben

derselben derart ausgebildet sind, dass letzterer bei jedem Ausschub eine gewisse, zuvor aufgesaugte Luftmenge in einem besonderen Raum verdichtet und bei jedem darauf folgenden Hub (Einschub) mit der Luft gleichzeitig einen feinen Wasserregen aufsaugt, welcher in Folge der sodann bei der Verdichtung frei werdenden Wärme verdampft und dadurch einen Kraftüberschuss hervorbringt.

Die Kolben *B* und *D* des Hochdruckcylinders *A* und Niederdruckcylinders *C* sind durch Pleuelstangen gelenkartig und unmittelbar mit den gegen einander um 180° versetzten Kurbeln A_1 A_1 der wagerechten Welle B_1 verbunden, welche an ihrem einen freien Ende das Schwungrad G_2 und ein den Schieber *F* durch Vermittelung eines Winkelhebels D_1 bethätigendes Excenter E_1 trägt.

Der gleichzeitig den Luftzutritt in den Hochdruckcylinder *A*, die Vertheilung der Luft zu dem Niederdruckcylinder *C* und endlich den Austritt der expandirten Luft regulirende Kolbenschieber *F* ist oberhalb der Cylinder *A* und *C* in dem Schieberkasten F_1 geführt, welcher mit entsprechenden Kanälen versehen und mit einem Mantel *G* umgeben ist.

In der entsprechenden Stellung des Schiebers *F* tritt die Luft aus dem Rohre *E* durch den Schlitz *h*, die mittlere Aussparung des Schiebers *F* und den Kanal *i* bei einem der Länge des Schlitzes *h* entsprechenden Füllungsgrad in den Hochdruckcylinder *A*, expandirt in demselben bis zu der gezeichneten mittleren Schieberstellung und wirkt dann bei weiterer Expansion, indem sie jetzt durch den Kanal *i*, die Schieberaussparung und den Kanal *n* treten kann, auf den Niederdruckkolben *D*, bis sie endlich während der Aufwärtsbewegung des Kolbens *D* durch den Kanal *n*, die Schieberaussparung, die Schlitze *o* im Schieberkasten und das Ausblaserohr *P* ausströmt, worauf derselbe Vorgang von neuem beginnt.

Der Kolben *D* im Niederdruckcylinder ist ein Doppel- oder Differentialkolben, dessen unterer Theil *H* von geringerem Durchmesser sich in einem zweiten, in den Cylinder *C* eingesetzten engeren Cylinder *J* während seiner ganzen Bewegung schliessend führt. Auf diese Weise entsteht zwischen den beiden Cylindern der ringförmige Compressionsraum *J*, welcher durch einen Kanal *K* und ein Ventil *b* mit der Aussenluft und ein Rückschlagventil *L* und Rohr *M* mit der Schieberkastenummantelung *N* und von dieser aus durch eine Zweigleitung *O* mit der Hauptleitung *E* der Pressluft verbunden ist.

Unter das Ventil *b* mündet ein enges, von der Hauptleitung *E* ausgehendes Rohr *f*, an welchem in der Nähe seiner Mündung ein kurzer, in einen Wasserbehälter *c* tauchender Rohrstutzen *g* derart angebracht ist, dass die durchströmende Luft das in dem Rohrstutzen *g* aufsteigende, durch einen Zufluss *d* und Ueberlauf *e* auf constantem Niveau erhaltene Wasser mitreisst und fein zerstäubt gegen das Ventil *b* bläst.

Bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens *D* saugt derselbe durch das Ventil *b* das fein zerstäubte Wasser mit Luft vermengt an, um die letztere bei seiner Abwärtsbewegung in dem ringförmigen Raum *J* zu verdichten, wobei das Wasser in seiner feinen Vertheilung durch die frei werdende Wärme, wie erwähnt, verdampft, das Gemenge von verdichteter Luft und Wasserdampf durch das Rückschlagventil *L* und das Rohr *M* in die Ummantelung *N* und von dieser durch das Rohr *O* in die Hauptleitung *E* gedrückt wird, um es dann zum Betrieb der Maschine wieder nutzbar zu machen. Die Luft tritt hierdurch bereits entsprechend angewärmt in die Maschine, in welcher alsdann die Expansion der Wasserdämpfe zur Arbeitsleistung benutzt wird. Die Dämpfe halten einen grossen Theil der Wärme zurück, welche bei ausschliesslicher Anwendung der verdichteten Luft durch Strahlung verloren ginge, und verhindern überdies vermöge ihrer freien und gebundenen Wärme eine zu starke Abkühlung des Schiebers und Schiebergehäuses durch die bei der Expansion frei werdende Kälte.

Die Verhältnisse der Cylinder *C* und *J* müssen selbstredend so gewählt werden, dass die zur Verdichtung erforderliche Kraft ein gewisses Maass nicht übersteigt. Die Welle B_1 kann in einem geschlossenen, theilweise mit Wasser und Oel angefüllten Behälter G_1 gelagert sein, welcher gleichzeitig die Cylinder *A* und *C* trägt, so dass diese durch das von den Kurbeln aufgeworfene Wasser reichlich geschmiert werden.

Bei der in Fig. 3 theilweise dargestellten Druckluftmaschine von *J. Alexander* in Bromberg (*D. R. P. Nr. 54934 vom 19. Juli 1890) wird ein Doppelkolben in einem durch Scheidewand abgetheilten Cylinder verwendet, wobei die

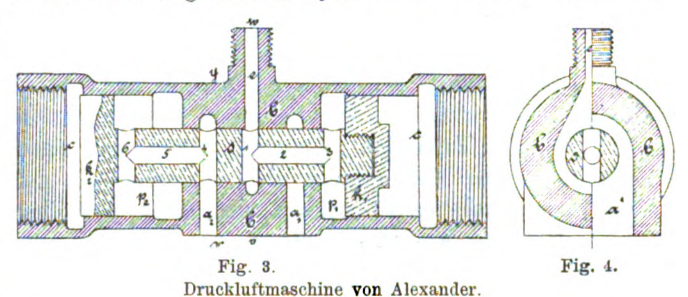


Fig. 3. Fig. 4.
Druckluftmaschine von Alexander.

Verbindungsstange des Doppelkolbens diese Scheidewand durchdringt und zur Aufnahme der Zu- und Abführkanäle für die Druckluft bezieh. Druckflüssigkeit dient, während andererseits die Scheidewand zur Aufnahme der Ab- bezieh. Zuführkanäle für das motorische Fluidum dient. Es ist durch diese Anordnung ein sehr einfacher Motor ohne jegliche Ventile oder sonstige umständliche Abschlussorgane, Schieber u. s. w. erzielt und die denkbar einfachste Anordnung geschaffen, welche nie zu Betriebsstörungen Veranlassung geben kann.

Der Motor besteht aus einem Gehäuse *c*, welches entweder aus Rothguss, Gusseisen oder sonstigem passenden Material hergestellt werden kann, und besitzt die Scheidewand *b*, welche die Verbindungsstange *s* der Kolben k_1 k_2 aufnimmt, welche in dem cylindrischen Raum p_1 p_2 des Gehäuses *c* sich hin und her bewegen. Die Kolben können in bekannter Weise für grössere Ausführungen durch federnde Einlagringe abgedichtet werden. Die Abdichtung der Verbindungsstange *s* kann ebenfalls in der im Maschinenbau üblichen Weise entweder durch Einschleifen oder durch besondere Dichtungsringe erfolgen.

Die Scheidewand des Cylinders enthält Durchbohrungen und Kanäle, welche den Ein- und Austritt der Druckflüssigkeit bezieh. der Druckgase oder Druckluft automatisch regeln. *e* ist der Einlasskanal, welcher in der Stellung Fig. 3 die Druckluft durch die Kanäle *1*, *2* und *3* der Verbindungsstange *s* in den Raum p_1 führt, in welchem sie treibend auf den Kolben k_1 wirkt. Nach der entsprechenden Vorbewegung des Kolbens schliesst der Kanal *1*

gegen e ab und es findet nun Expansion im Cylinder p_1 statt, bis gegen Ende des Hubes der Kanal *1* mit dem in der Scheidewand b angeordneten Austrittskanal a_1 in Verbindung tritt. Es erfolgt dann der Auspuff, bis durch die Rückbewegung der Abschluss und die Oeffnung in entgegengesetzter Reihenfolge wieder eintreten. Auf der anderen Seite der Maschine ist die Wirkung durch die Anordnung der Kanäle a_2, *4*, *5* und *6* auf dem Cylinderraum p_2 die gleiche.

Fig. 4 zeigt zwei Querschnitte durch die Maschine.

Es ist in der Zeichnung der Cylinder c an beiden Enden offen gezeichnet und kann an einem der Kolben eine Pleuelstange zur Uebertragung auf die Schwungradwelle angebracht werden. Andererseits kann der Motor direct als Pumpe Verwendung finden, derart, dass der Cylinder c endseitig geschlossen und zum Einlass und zur Abführung des Saug- bezieh. Druckwassers eingerichtet wird. Man würde dann durch endseitige Schliessung beider Cylinder eine doppelt und direct wirkende Pumpe erhalten.

Ebenso kann man den Motor weiter in der Weise ausbilden, dass man an den einen der Kolben die Pleuelstange angreifen lässt und das andere Ende des Cylinders schliesst, wobei die an den Innenseiten der Kolben $p_1 p_2$ expandirte Druckluft oder der Dampf in den geschlossenen Aussenraum übertritt und auf die grössere Aussenfläche des Kolbens nochmals bei weiterer Expansion des Dampfes oder der Luft wirkt. Man kann in dieser Weise Maschinen mit mehrfacher Expansion herstellen, wobei man durch Verlängerung der Kolbenstange die beispielsweise in dem Raum p_2 gewirkthabende Druckluft durch die hohle Kolbenstange nach der Aussenseite des Kolbens k_2 und unter Anbringung entsprechender Kanäle führen kann, eine Sache, welche eine reine Constructionssache sein würde.

Heizapparat für Druckluftmaschinen der *Internationalen Druckluft- und Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin (* D. R. P. Nr. 54978 vom 29. Mai 1890).

Um Druckluftmotoren mit Luft von höherer Spannung arbeiten zu lassen und der Druckluft eine möglichst grosse Menge von Energie in Form von Wärme zuführen zu können, erscheint es von Vortheil, die Expansion in zwei oder mehreren Cylindern nach einander sich vollziehen zu lassen. Man kann dann der Luft vor ihrem Eintritt in jeden Cylinder eine verhältnissmässig grosse Wärmemenge zuführen, ohne befürchten zu müssen, durch hohe Temperaturen der Maschine Nachtheile zuzufügen, wie dieses der Fall sein würde, wenn man der Druckluft vor ihrem Eintritte in die Maschine die gesammte Wärmemenge auf einmal zuführte, abgesehen davon, dass die starke Temperaturerniedrigung an und für sich directe Wärmeverluste im Gefolge haben würde.

Es ist auch ohne weiteres ersichtlich, dass es zur Erzielung der jeweiligen günstigsten Arbeitsleistung eines mehrcylindrigen Motors bei verschiedenen Beanspruchungen desselben erforderlich ist, die der Druckluft vor ihrem Eintritt in die einzelnen Cylinder zuzuführenden Wärmemengen sowohl bezüglich ihres Verhältnisses zu einander, als auch in Bezug auf ihre Gesammtmenge je nach Bedarf ändern zu können.

Der beabsichtigte Zweck wird nach vorliegendem Verfahren mittels zusammengesetzter Vorwärmeöfen entweder ganz oder theilweise erreicht durch Aenderung des Verhältnisses der Heizflächen der betreffenden Heizkörper oder durch Aenderung des Mengenverhältnisses der Heizgase, welche für die einzelnen Heizkörper bestimmt sind, oder durch gleichzeitige Aenderung beider Verhältnisse.

Für den zu verfolgenden Zweck ist es gleichgültig, ob der Motor als Verbundmaschine mit versetzten Kurbeln oder als *Woolf*'sche Maschine oder einfach oder doppelt wirkend ausgeführt wird.

Fig. 5 zeigt schematisch die Anordnung eines zweicylindrigen Motors mit getrennter Vorwärmung der Druckluft vor ihrem Eintritt in die Cylinder, Fig. 6 und 7 in Seitenansicht und senkrechtem Schnitt bezieh. in Oberansicht und in wagerechtem Schnitt einen zusammengesetzten Vorwärmofen und Fig. 8 eine Abart des Ofens. Man kann entweder zwei von einander getrennte Vorwärmeöfen A verwenden oder die Vorwärmung in einem einzigen zusammengesetzten Ofen B vor sich gehen lassen. Die letztere Art dürfte bezüglich ihrer praktischen Verwendung jederzeit vorzuziehen sein, sowohl der leichteren Bedienung wegen, als auch der geringeren Rauminanspruchnahme halber, und nicht zuletzt deswegen, weil sie gestattet, einmal als richtig erkannte Verhältnisse leicht innezuhalten. In Fig. 5 zeigen die gestrichelten Linien die Verwendung zweier getrennter Oefen, während die Anordnung eines zusammengesetzten Ofens in ausgezogenen Linien dargestellt ist. Der Weg, den die Druckluft in beiden Fällen nimmt, ist durch eingezeichnete Pfeile angedeutet.

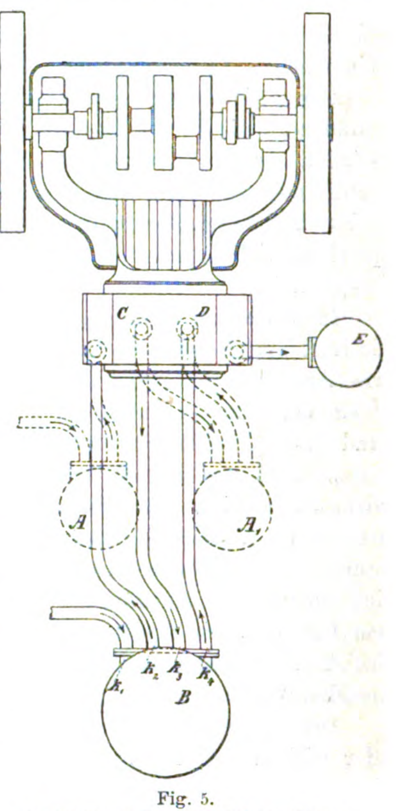


Fig. 5.
Heizapparat für Druckluftmaschinen.

C bezeichnet den Hochdruckcylinder, D den Niederdruckcylinder und E den Auspufftopf des Motors.

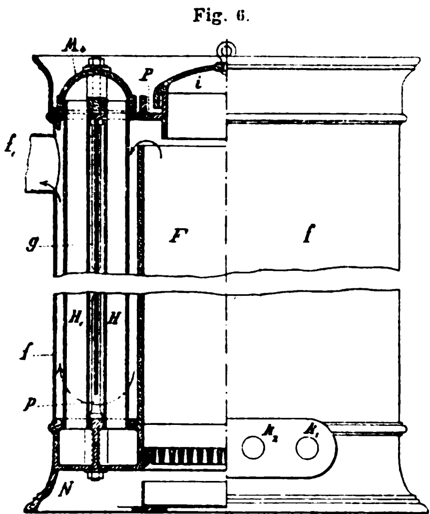
Bei dem in Fig. 6 und 7 dargestellten zusammengesetzten Vorwärmeofen kann das Verhältniss der Heizflächen auf einfache Weise geändert werden. Derselbe besteht aus einem gewöhnlichen Füllofen F mit Mantel f, der das Röhrensystem $H H_1$, das von der Druckluft durchstrichen wird, umschliesst. Die Heizgase gehen nach ihrem Entweichen aus dem Schachte des Ofens, durch die Scheidewand g veranlasst, nach unten, indem sie das innere Röhrensystem H umspülen, bestreichen dann, nach oben steigend, das äussere Röhrensystem H_1 und entweichen schliesslich durch das Abzugsrohr f_1. Die in dem oberen Abdeckringe P enthaltene Füllöffnung des Ofens wird durch den Deckel i geschlossen.

Die Druckluft beschreibt in den beiden concentrischen Röhrensystemen einen zickzackförmigen Weg; wenn sie

beispielsweise durch die Oeffnung K_1 (Fig. 7) eintritt, so steigt sie zunächst in dem Rohre h_1 hoch, gelangt oben durch eine Kappe in das Rohr h_2 und fällt durch dieses in den ringförmigen Unterkasten N, der durch eingegossene Scheidewände derart eingetheilt ist, dass immer je zwei Rohre des äusseren und des inneren Systems durch den Kasten N mit einander verbunden sind. Die Druckluft steigt dann im Rohre h_3 wieder hoch, fällt im Rohre h_4 u. s. f.

In derselben Weise beschreibt die Luft ihren Weg in dem inneren Systeme H. Beide Systeme können nun durch einfache Umstellung einer zwei Rohre des äusseren und zwei Rohre des inneren Systems überdeckenden und mit einem Scheidesteg versehenen Kappe, z. B. M_4 (Fig. 6 und 7), derart mit einander verbunden werden, dass die Luft gezwungen wird, für ihren Hingang das eine und für ihren Rückgang das andere System zu durchstreichen. Wird nun z. B. die für den Hochdruckcylinder bestimmte Luft durch die Oeffnung k_1 in das äussere Röhrensystem H_1 eingeführt, so wird sie dasselbe bis zur Kappe M_4 durchströmen, dort aber in das innere Rohrsystem H eintreten, um dasselbe vorgewärmt durch die Oeffnung K_2 (Fig. 7) wieder zu verlassen. Gleichzeitig tritt aber die aus dem Hochdruckcylinder C (Fig. 5) kommende Luft durch Oeffnung K_3 in den anderen Theil des inneren Röhrensystems H, geht auf der anderen Seite desselben ebenfalls bis zur Kappe M_4 und von hier durch das äussere Röhrensystem H_1 zurück bis zur Mündung K_4, um in den Niederdruckcylinder D geleitet zu werden.

Fig. 6.



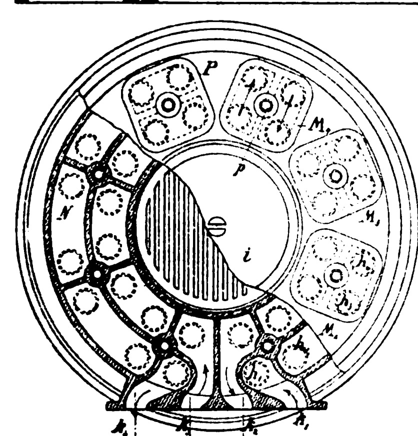


Fig. 7.
Vorwärmeofen für Gasmaschinen.

Je nachdem nun die eine oder die andere Kappe M M_4 ... umgestellt wird, ändert sich das Verhältniss der von der in den Hochdruck- bezieh. Niederdruckcylinder geleiteten Luft durchströmten Rohre und damit also auch der Heizflächen.

In Fig. 7 werden z. B. zunächst 14 und dann 18 Rohre durchströmt; wird aber die Kappe M_3 umgestellt, so durchströmt die nach dem Hochdruckcylinder geleitete Luft nur 10 und die nach dem Niederdruckcylinder geleitete Luft 22 Rohre. Die Aenderung der Gesammtwärmemenge erfolgt durch entsprechende Regelung der Verbrennung im Ofen.

Die einzelnen Röhren $h_1 h_2$ ..., welche luftdicht in den Unterkasten N eingepasst sind, werden oben zunächst durch einen Ring P, der zugleich als oberer Abschluss des Ofens dient, in ihrer Lage erhalten und Ring P stützt sich auf die Stehbolzenschrauben p, die durch den Unterkasten N gehen.

Je vier Röhren sind durch eine der Kappen M verbunden, welche durch die Schrauben p fest auf die Röhren $h_1 h_2$ ... gezogen werden können. Wie schon angegeben, können je nach Stellung der betreffenden Kappe je zwei äussere und zwei innere Rohre mit einander verbunden, oder es kann die Verbindung je eines äusseren mit je einem inneren Rohre hergestellt werden.

Fig. 8 zeigt einen Vorwärmeofen mit Feuerung Q, bei dem das Verhältniss der Mengen der Heizgase veränderlich ist. Die Heizgase entweichen durch einen Kanal q, der durch eine drehbare Zunge R getheilt ist, in die eigentlichen Heizkörper SS_1, durch deren Heizschlangen TT_1 die Druckluft streicht. Zu jedem Cylinder des Druckluftmotors gehört ein Heizkörper. Das Mengenverhältniss der durch die Heizkörper strömenden Verbrennungsgase wird durch Einstellen der Zunge R regulirt.

Diese Einstellung kann auch vom Regulator der Maschine aus automatisch erfolgen.

Es bedarf keiner näheren Erläuterung, dass man es in der Hand hat, bei dieser Anordnung auch die Grössen der Heizflächen zu ändern, wenn man je zwei Röhren mit einer umstellbaren Klappe U versieht. Fig. 8 rechts zeigt eine der Kappen eingestellt. An Stelle des in den Figuren angedeuteten Füllofens kann auch irgend eine andere Feuerungs- oder Wärmequelle treten: Gasfeuerung, Ofen für flüssige Brennstoffe, Dampf u. s. w. Die Einrichtung der Oefen für Motoren mit mehr als zwei Cylindern ergibt sich nach dem Angeführten von selbst.

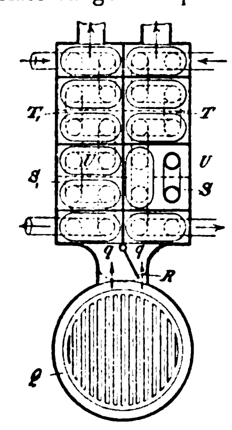


Fig. 8.
Vorwärmeofen für Gasmaschinen.

Ueber die *Bedeutung der Kraftversorgung* in *Städten* hat *Riedler* (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1891 S. 189) einige Bemerkungen gemacht, welche die Sache in bündigster Form treffen und deshalb hier ihren Platz finden mögen.

Maassgebend für die wirthschaftliche Thätigkeit ist die Erzeugung von Werthen. Diese kann nur erfolgen durch das Zusammenwirken von drei Factoren: Stoff und Kraft und eines Vermittlers, des Geldes. Stoff allein ist kein Werth ohne die Kraft, die ihn gewinnt, verarbeitet. Eines Vermittlers hat es in alter Zeit nicht bedurft. Stoff und Kraft waren das Eigenthum Weniger. Später ward die Kraft zwar frei, nicht aber der Stoff. Gegenwärtig ist die Thätigkeit der Menschen zwar frei, aber der Vermittler ist zu grosser Bedeutung angewachsen und in hohem Maasse bevorrechtet, weil nach den bestehenden Einrichtungen das Arbeitsproduct bezieh. dessen jeweiliger Werth mit dem Gelde nicht gleichberechtigt und gleichbefähigt ist. Wo ein Vorrecht, ist ein Minderrecht und dieses drängt stets auf Veränderung des Bestehenden.

Gleiche Vertheilung des Stoffes kann niemals lebensfähige Veränderung schaffen; sie widerspricht Natur-

gesetzen: dem Kampf ums Dasein, sowie berechtigtem Eigennutz, die nicht aus der Welt zu schaffen sind. Bestrebungen nach gleicher Vertheilung des Stoffes, gleichgültig ob in der schroffen communistischen Form oder in der blendenden Bellamy's, können niemals dauernden Erfolg erzielen.

Den Factor Geld und seine Vorrechte zu besprechen, gehört nur theilweise zur vorliegenden Sache. Das heutige Geld ist Werthmesser, gleichzeitig aber auch Ware und als solche von veränderlichem Werthe; es sollte Vermittlungs-, insbesondere Umlaufform sein, die erzeugten Werthe mobilisiren. In Wirklichkeit aber ist es oft erstberechtigter Factor, welcher Sicherheit und Zins verlangt und selbst ohne Wertherzeugung und ohne Risico doch erwerben kann.

Jede Schuldbildung, wenn auch nur zur Mobilisirung bestehender Werthe, schafft die ungeheuere Nachfrage nach dem einzig gültigen Werthmesser, nach dem Gold. Zahlpflichten, die nie aus Gold hervorgegangen, müssen gleichwohl in Gold geleistet werden; kurz, das heutige Geldwesen schafft eine künstliche, ins Ungemessene gesteigerte Nachfrage nach dem einen bevorrechteten Werthmesser, während es doch denkbar ist, für den Umlauf und Austausch von Werthen eine Form zu schaffen, welche solcher Vorrechte entbehren kann.

Ich möchte nicht zu den zahlreichen modernen Weltverbesserern gezählt werden und begnüge mich, zu erklären, dass ich die Zweckmässigkeit des heutigen Geldwesens nicht verstehe, und erwähne letzteres nur, um dem Vorwurfe zu begegnen, ich hätte einseitig nur die wirthschaftliche Bedeutung der Kraft hervorgehoben.

Mit der Kraft als Factor der Wertherzeugung liegen die Verhältnisse sehr einfach. Aller Erwägung ist die Thatsache voranzustellen, dass heute die Maschinenkraft unter uns thätig ist.

Die Maschinenkraft ist wirthschaftlich nichts anderes als ein ungeheures Angebot von Arbeitskraft, neben welchem die Menschenkraft keine erhebliche Rolle spielen kann und überwiegend zum Aufseher der Maschine geworden ist. Die Maschinenkraft übersteigt heute schon alle Menschenkraft der Erde, sie treibt die hochentwickelten Werkzeugs- und Hilfsmaschinen, welche eine einzige Verrichtung des Menschen tausendfach ausführen, sie beeinflusst vor Allem die in Kulturländern Lebenden. Dies berücksichtigt, ergibt die Statistik ungefähr, dass neben jeder einzelnen Menschenkraft gegenwärtig mehr als hundert gleichwerthige Maschinenkräfte thätig sind, so dass jede wirthschaftliche Thätigkeit hierdurch beherrscht werden muss. — Nachdenken auf solchen Gebieten gehört nicht zu den Erfordernissen unserer modernen Bildung; alle Leistungen der angewandten Naturwissenschaften werden ja als etwas ganz Selbstverständliches hingenommen, was weitere Ueberlegung nicht lohnt.

Die Grösse der Sache wird aber gemeinverständlicher, wenn der Maschinenkraft menschliche Form gegeben wird, etwa die Form von Chinesen, die zu je 100 im Wettbewerbe neben jedem von uns thätig sind; Chinesen, welche aber noch weit anspruchsloser sind als lebendige, welche keiner Wohnstätten, nur Arbeitsstätten bedürfen, von Kohlen leben, nicht striken, keine persönlichen Bedürfnisse kennen, bei Dienstuntauglichkeit reparirt oder zerschlagen werden. Hierdurch wird der gewaltige Einfluss anschaulicher und Niemand wird zweifeln, dass dieser unheimliche Zustand schleunigst zu regeln ist, um so mehr, als die Statistik lehrt, dass 80 Proc. der Maschinenkraft erst in den letzten 25 Jahren entstanden ist!

Die Maschinenkraft lässt sich jedoch in keiner Weise aus der Welt schaffen, mit ihr würde auch unsere materielle Kultur aufhören; denn nur die Maschinenkraft hat auch dem Geringsten Werthe zugänglich gemacht, welche früher nur Bevorzugten erreichbar waren; Niemand vermöchte ihren Einfluss zu beschränken und nichts ihn zu beseitigen, als die Rückkehr in unseren Urzustand.

Unter solchen Umständen gibt es nur einen Ausweg: die Maschinenkraft muss Allen gleich zur Verfügung stehen. Dies ist aber nicht der Fall: der Grossbetrieb gebietet nicht nur über die vollkommensten Kraft- und Werkzeugmaschinen, er bezahlt auch für die Maschinenkraft kaum den 7. Theil dessen, was der Kleinbetrieb dafür zu bezahlen hat. Dem Kleinbetriebe ist die Benutzung der Maschinenkraft ausserordentlich erschwert, innerhalb von Städten theilweise unmöglich gemacht und wenn er sie überhaupt benutzen kann, so muss er sie vielfach theuer bezahlen. Wo die Maschinenkraft fehlt, fehlen auch die leistungsfähigen Werkzeuge. Die grossen Verbesserungen auf technischem Gebiete können dem Kleingewerbe keine Hilfe bringen, ohne die für den Betrieb der Werkzeuge unerlässliche Maschinenkraft.

Der Kleinbetrieb muss und kann gegenüber dem Grossbetriebe stets lebensfähig bleiben, weil der Kleinbetrieb mit geringeren allgemeinen Auslagen arbeitet; weil der Kleingewerbetreibende sein eigener Director, Ingenieur, Reisender u. s. w. ist, und sein Absatzgebiet auf den zahllosen kleinen Wegen neben dem Grossbetriebe findet. Unerlässliche Bedingung ist aber für den Kleinbetrieb der Boden der Stadt, wo er auch seine Absatzstelle findet. Ausserhalb von Städten kann der Kleinbetrieb niemals neben den grossartigen Mitteln des Grossbetriebes bestehen.

Lebensbedingung für das Gewerbe innerhalb der Städte ist aber Maschinenkraft unter möglichst gleichwerthigen Verhältnissen, denn nur dann können Grossbetrieb und Kleinbetrieb gleichwerthig arbeiten.

Stiles und Parker's Druckpresse.

Mit Abbildung.

Die mannigfache Verwendbarkeit der Druckpressen für die Metallbearbeitung wurde in grösserem Maassstabe zuerst auf der Weltausstellung in Philadelphia vorgeführt und die weitere Entwickelung derselben dadurch angeregt. Nach dem Berichte von *Wenzelides* über *Metallbearbeitungsmaschinen auf der Weltausstellung* (Verlag von Fäsi und Frick) waren es hauptsächlich Büchsen aller Art, insbesondere für Conserven, welche auf den Druckpressen hergestellt wurden. Die weitere Entwickelung gestattet nunmehr die Verwendung für grössere Arbeitstücke und für die mannigfaltigsten Zwecke.

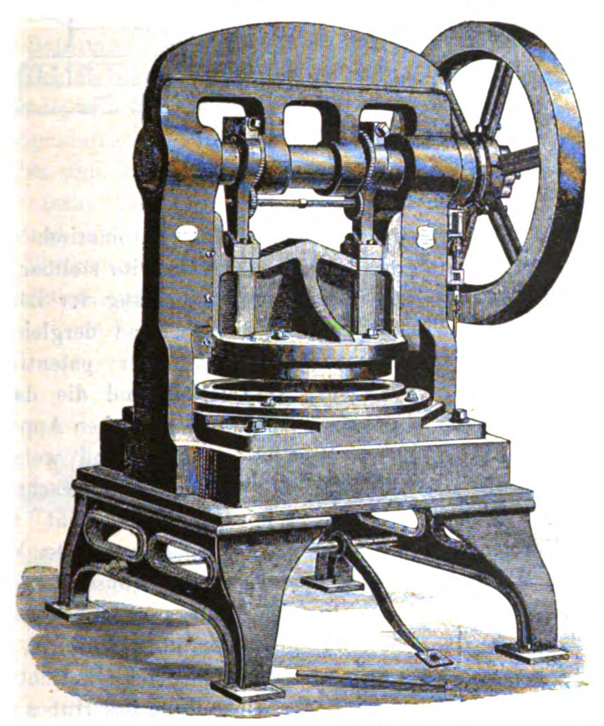
Excenterdruckpressen für Armaturringe an Lichtmaschinen bis zu 1520 mm Durchmesser haben die *Stiles and Parker Press Comp.* in Middletown, Conn., nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 25 * S. 1, gebaut.

Die in der Figur dargestellte, für Blechscheiben bis 760 mm Durchmesser ausreichend, hat einen im Ganzen

gegossenen Rahmen, in dessen vier ausgebüchsten Lageraugen die doppelte Kurbelwelle bezieh. das Schwungrad derselben mit 75 bis 85 minutlichen Umdrehungen läuft.

Eine durch den Tritthebel zurückgestellte Zunge bewirkt den Eingriff der auf der Kurbelwelle gleitenden Zahnkuppelung in die Nabe des Schwungrades und bedingt dadurch den Betrieb des Druckwerkes, dessen zwischen den Rahmensäulen geführter Druckschlitten 38 mm Hub besitzt.

Dieser letztere ist mittels zweier Schubstangen an die Kurbelwelle angelenkt, die vermöge je einer excen-



Stiles und Parker's Druckpresse.

trischen Scheibe, welche im oberen Schubstangenauge liegt, eine Höhenverstellung des Formstosses dadurch ermöglichen, dass diese Excenterscheibe im Schubstangenauge einfach verdreht werden kann.

Da nun diese Excenterscheibe durch eine Klemmschraube in feste Verbindung mit dem Schubstangenkopf gebracht wird, so entspricht diese Verdrehung nichts weiter als einer Aenderung der Schubstangenlänge. Verdreht wird dieses Excenter durch ein Getriebe, welches in den gezahnten Umfang des Randbordes oder in jenen des äusseren Umfanges eingreift. Damit nun diese Höhenverstellung des Formstosses gleichmässig auf beide Schubstangen übertragen wird, sitzen die beiden Getriebe auf einer gemeinschaftlichen Welle.

Universal-Schleifmaschine

von

The Brown and Sharpe Mfg. Company, Providence, RI.

Mit Abbildungen.

Wir geben im Nachstehenden eine durch Figuren näher erläuterte Beschreibung einer jener vorzüglichen Werkzeugmaschinen, welche die weltbekannte Werkzeugmaschinenfabrik *The Brown and Sharpe Mfg. Company* in Providence, RI, baut, ein Etablissement, das wir auf specielle Empfehlung hin unter Führung des Chef-Constructeurs der Firma, Herrn *Charles Stutz*, Gelegenheit hatten, eingehend zu besichtigen, und berichten über diese Maschine nach *The Iron Age*.

Die Maschine ist von vornherein so kräftig entworfen, dass dieselbe in sich selbst jedem Erzittern widerstehen kann, was erstens als eine wesentliche Bedingung für ihre Dauerhaftigkeit angesehen werden muss und zweitens auch für die Genauigkeit der Arbeit einer solchen Specialmaschine erforderlich ist.

Das ganze Untergestell ruht auf drei breiten Füssen und ist werkschrankmässig allseitig geschlossen, um den

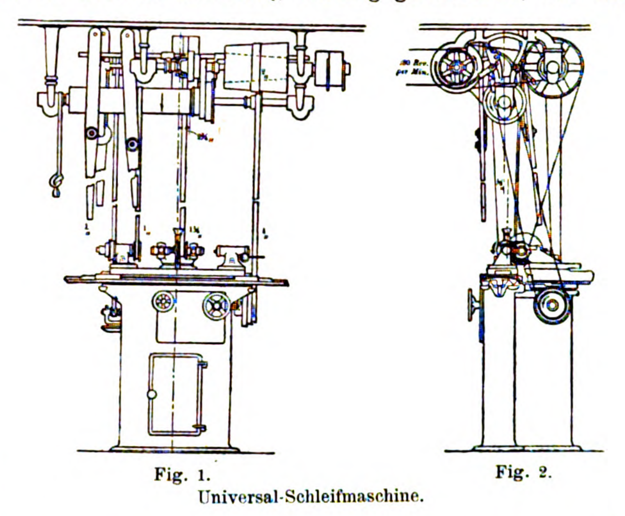


Fig. 1. Fig. 2.
Universal-Schleifmaschine.

Werkzeug- und Maschinenbedarf aufzunehmen (Fig. 1 und 2). Das Gestell und das Bett sind, wie Fig. 3 zeigt, in einem Stück gegossen, von welchem das letztere — nach derselben Fig. 3 — links eine flache und rechts eine **V**-förmige Bahn zeigt, welche jede von zwei Rollen in ausgiebiger Weise geschmiert werden, während das ablaufende Oel mittels einer Pumpe aus einem tiefer gelegenen Punkt wieder aufgesaugt wird. Um den Tisch herum ist für hinreichenden Raum gesorgt, um alle während der Arbeit unentbehrlichen Werkzeuge bequem zur Hand zu haben.

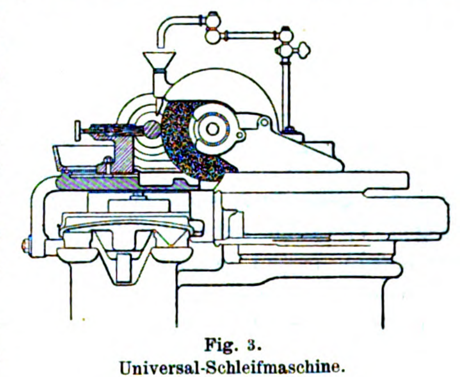


Fig. 3.
Universal-Schleifmaschine.

Der Spindel- und der Reitstock sitzen auf einem Drehtisch, welcher auf einem Schlitten ruht, sie sind um einen Centralpunkt drehbar. Den Spindelstock zeigen die Fig. 5 und 6, den Reitstock die Fig. 7 und 8. Ihre Mittellinie kann in irgend einen Winkel zum Schlitten gestellt werden, ohne dass man gezwungen ist, die beiden Spindeln des Spindel- und Reitstockes aus ihrer Richtung zu ziehen. Wenn der Drehwinkel des drehbaren Tisches bestimmt ist, wird derselbe für schwere Arbeit an jedem Ende des Schlittens verschraubt, bei gewöhnlicher Leistung genügt das Gewicht desselben, hinreichende Stabilität zu sichern. Um den Drehwinkel des Tisches genau einstellen zu können, ist eine Scala mit adjustirenden Schrauben angebracht, welche den zu schleifenden Conus in Graden oder in Zoll per Fuss

angibt. Die Scala, welche mit „Ansteig in Zoll per Fuss“ bezeichnet ist, gibt den ganzen Conus, und die Eintheilung, welche mit „Grade“ bezeichnet ist, gibt den Conus von der Mittellinie des Werkstückes oder eine Hälfte des ganzen Ansteiges an, welche den Winkel vorstellt, um welchen der Drehtisch aus der Mittellinie zu drehen ist. Durch diese Einrichtung wird ein sehr exactes Einstellen erzielt. Die T-förmigen Nuthen gehen über die ganze Länge des Tisches und nehmen die Köpfe der Klemmschrauben auf, mit welchen Spindel- und Reitstock befestigt werden sollen; diese Nuthen sowie die entsprechenden Nuthen an Spindel- und Reitstock sind sorgfältigst geschabt und passen dicht in einander. Das Schleifrad sitzt auf einer Ausladung des Untergestells, welche bis zum Boden des Untergestelles hinunter reicht und einen der erwähnten drei Füsse bildet, wie Fig. 2 zeigt. Unter diesem Rad befindet sich ein eingetheilter Halbkreisbogen, so dass die Supportplatte des Schleifrades in irgend einem Winkel zum Hauptschlitten aufgespannt und jederseits mit einem Bolzen befestigt werden kann. Das Schleifrad bewegt sich in sehr breiten Lagern, deren flache, unter ungefähr 45° geneigte Seitenwangen im Verein mit dem beinahe das ganze Rad umhüllenden Staubgehäuse den Schlitten und die Führungen ringsumher vor dem Schleifstaub schützen.

Fig. 4.
Universal-Schleifmaschine.

Das Schleifrad selbst ist in ein ringförmiges Lager eingefasst, dessen Durchmesser grösser ist als die Entfernung zwischen den Lagern auf der Spindel gemessen, wodurch ein widerstandsfähiger und gegen Vibration sichernder Support erzielt ist und das Schleifrad irgend welche Stellung einnehmen kann, in der es alsdann jederseits mit einem Bolzen befestigt wird. Der Zweck, das Schleifrad beweglich anzuordnen, ist der, den die Maschine bedienenden Arbeiter in den Stand zu setzen, die Schleiffläche des Rades zu allen Schlittenführungen und Arbeitsflächen genau einstellen zu können. Für innenseitiges Schleifen wird das Schleifrad ganz herum gedreht, ein Tourenzähler an seine Stelle in den Schleifradständer eingelegt und ein besonderer Schleifapparat zum Innenschleifen auf das andere Ende über den Drehtisch montirt, wie dies Fig. 4 veranschaulicht. Der Schutzdeckel für das Schleifrad ist an den Lagerständern befestigt, er schützt den Arbeiter gegen Splitter, Staub und Wasser und ist stark genug, um ihn auch bei etwaigem Zerspringen des Rades vor Unfall zu bewahren. Der Vorschub wird durch Drücken auf einen Knopf auf dem Centrum des Handrades bewirkt, welches in Fig. 1 und 2 der Maschine ersichtlich ist. Diese Verbindung ist zuverlässig und kann durch irgend welche Vibration der Maschine nicht gelöst werden, während der Tisch auch durch das Handrad selbst bewegt werden kann.

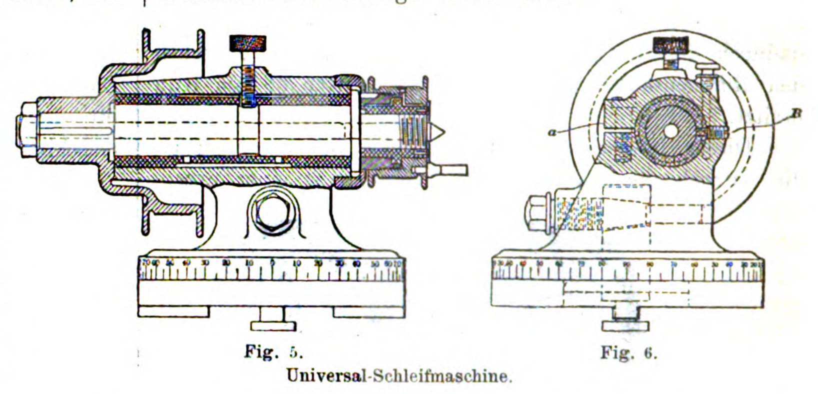


Fig. 5. Fig. 6.
Universal-Schleifmaschine.

Die Bewegung des Tisches wird automatisch umgeschaltet durch einen Hebel, in dessen Schlitz stellbar ein Nocken befestigt ist. Für feinere Einstellung der Längsbewegung des Tisches, um Hohlkehlen und dergleichen zu schleifen, ist dieser Hebel mit einer patentirten Extravorrichtung versehen. Der Hebel und die damit verbundenen Theile werden durch einen einfachen Apparat so gehemmt, dass der Rücklauf ohne irgend welchen Stoss oder Erzittern erfolgt, ein wichtiger und beachtenswerther Umstand bei genauem Schleifen. Hebt man diese Vorrichtung am Hebel in die Höhe, so ist der Weg für den Umsteuerdaumen frei, wenn es wünschenswerth sein sollte, den Tisch über den Rückgangspunkt hinaus laufen zu lassen, was beim Einstellen oder Probiren der Arbeit nothwendig erscheint. Diese passende Einrichtung gestattet die ganz genaue Längeneinstellung des Hubes und gleichzeitig jede Länge von Längsbewegung durch Bewegen des Tisches von der Hand. Drückt man umgekehrt diese Vorrichtung am Hebel nieder, so arbeitet die Maschine wieder continuirlich selbst sich umstellend. Die Mutter, mit welcher der Steuernocken angezogen wird, ist mit dem zugehörigen Mutterschlüssel aus einem Stück und somit immer handlich bereit. Der Querschub, durch welchen das Schleifrad dem zu bearbeitenden Arbeitsstück genähert wird, geschieht von der Front der Maschine aus durch ein in Grade eingetheiltes Handrad, welches $^{1}/_{1000}$ Zoll

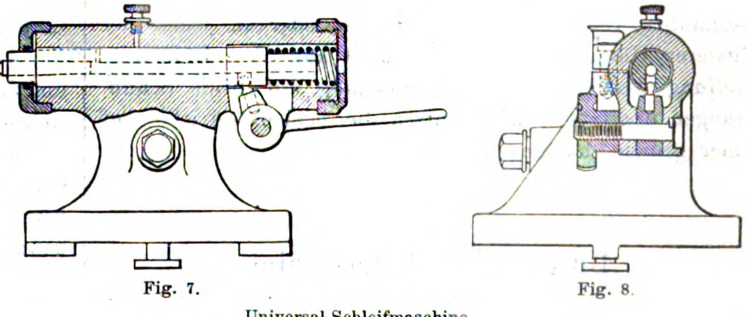


Fig. 7. Fig. 8.
Universal-Schleifmaschine.

einzustellen gestattet. Das Schleifrad kann auf das langsamste und sanfteste vorgeschoben werden, gleichviel welche Lage oder welchen Winkel seine Lagerständer oder sein Support und Schlitten augenblicklich gerade einnehmen, und somit gewähren diese verschiedenen Constructionspunkte erhebliche Vortheile im Schleifen von

grossen Hohlbohrern an ihren inneren und äusseren Kanten. Der in Fig. 5 und 6 dargestellte Spindelstock ist mit einer Klemmschraube auf dem Tisch befestigt und schwingt um einen centralen Punkt, so dass mittels der an den unteren Enden angebrachten Gradeintheilung der Spindelstock in jede beliebige Position genau eingestellt werden kann. Die Spindel ist von Werkzeugstahl, die Lager gehärtet und geschliffen, die Futter von Phosphorbronze, und diese Materialien im Verein mit exactester Ausführung machen es möglich, dass die Spindel den schnellsten Lauf nehmen kann bei möglichst strengstem Einklemmen in diese Lager, was aber auch um ganz exacte Flächen und Bohrungen schleifen zu können durchaus nöthig ist.

Der in den Fig. 7 und 8 dargestellte Reitstock ist ebenfalls mit Klemmschraube auf dem Drehtisch befestigt. Die Spindel kann durch einen Handhebel schnell bethätigt werden und das Werkstück ist zwischen den Spitzen durch eine starke Feder gehalten. Durch dieses Arrangement adjustirt sich die Spindel durch die veränderliche Länge des Werkstückes, verursacht durch dessen Ausdehnung, von selbst, und die Pressung zwischen beiden Spitzen

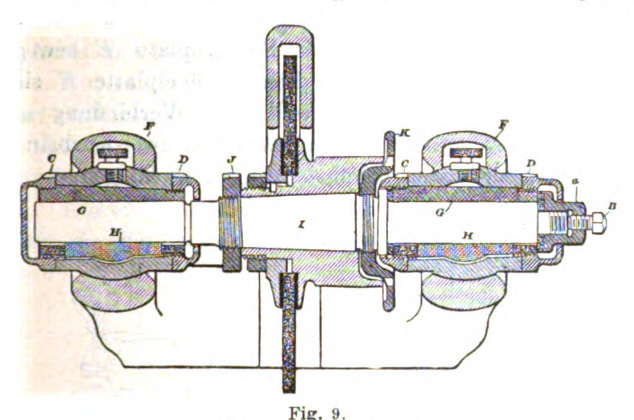


Fig. 9.
Universal-Schleifmaschine.

bleibt im Wesentlichen dieselbe. Ein Oelreservoir ist vorgesehen, um die Spitzen der hohlen Spindeln von Reit- und Spindelstock zu schmieren.

Ein Querschnitt von Schmirgelscheibe nebst Spindel ist in Fig. 9 dargestellt. Die Spindel ist von gehärtetem Stahl und geschliffen. Das Endspiel wird durch die Mutter *a* und die Schraube *B* aufgenommen und grosse Sorgfalt auf genaueste Einstellung gelegt. Die Büchsen sind mit $^7/_8$ Zoll Durchmesser bei 3 Zoll Länge in Phosphorbronze ausgeführt und durch die Muttern *C* und *D* einstellbar. Die Büchsen *G* können mit der Spindel zusammen aus den Lagerständern genommen werden, ohne dass die Einstellung dieser Büchsen verändert zu werden braucht. Die Treibscheibe hat $2^3/_4$ Zoll Durchmesser und wird auf dem Arbeitsconus *I* durch die Mutter *J* festgehalten. Hierbei kann auch nass geschliffen werden, wozu eine kleine Pumpe das Wasser entweder auf das Rad oder auf das Werkstück vertheilt.

Die Deckenvorgelege haben drei Schäfte mit Fest- und Losscheiben von 8 Zoll Durchmesser für dreizöllige Riemen und laufen in den durch Pfeile angedeuteten Richtungen mit 2000 bis 3400 Touren für das Schleifrad und mit sechs Geschwindigkeiten zwischen 93 bis 640 Touren für das Werkstück, wozu die Riemenbreiten aus den Zeichnungen hervorgehen. Die Bewegung des Schleifrades ist vom Hauptriemenausrücker abhängig, die des Werkstückes von demselben unabhängig, so dass dasselbe ausgewechselt werden kann, ohne das Schleifrad auszurücken; dies spart Zeit, und findet das Rad immer im vollen Lauf beim Beginn des Schleifens.

Um jeden Zeitverlust durch Weiterlaufen der Vorgelege u. s. w. zu vermeiden, wenn das Arbeitsstück fertig zum Abspannen ist, fällt eine Frictionsbremse ein, welche augenblicklich wirkt, obwohl das Vorgelege 280 Touren macht. Diese Einrichtungen zeigen Fig. 1 und 2.

Die Maschine kann Werkstücke von 8 Zoll Durchmesser und 16 Zoll Länge bearbeiten; der Drehtisch kann nach jeder Seite von seiner Mittelstellung aus von Null bis $1^1/_2$ Zoll per Fuss oder von Null bis $3^1/_2$ ° schwingen. Um mit der flachen Scheibe zu schleifen, kann der Spindelstock in jeden beliebigen Winkel innerhalb eines ganzen Kreises gesetzt werden. Der Schlitten des Rades hat 4 Zoll Bewegung, der Durchmesser des Rades beträgt 7 Zoll bei $^1/_4$ Dicke mit 2 Zoll Bohrung. Die Maasse der Löcher, welche auf dieser Maschine innen geschliffen werden, steigen von $^3/_4$ Zoll Durchmesser beginnend nach aufwärts bis zu 5 Zoll, wobei das grösste Schleifrad, welches angewandt wird, einen Zoll Durchmesser besitzt.

Die Maschine wiegt 2600 Pfund und bedarf eines Raumes von 36 × 69 Zoll. *(The Iron Age.)*

(R. Volkmann, Jonkers, NY.)

Schleifstein-Abrichtvorrichtung.

Mit Abbildungen.

In den Werkstätten der französischen Ostbahn in Epernay wird nach *Revue générale*, 1889 Bd. 3 Nr. 10 * S. 74, zum Abrichten der Schleifsteine die in Fig. 1 bis 4 dargestellte Vorrichtung gebraucht, welche mancherlei Vortheile gegenüber den älteren Werkzeugen dieser Art aufweist.

Dieselbe besteht aus dem Führungsrahmen *a*, in welchem das Kreuzstück *b* vermöge einer Spindel *c* Bewegung

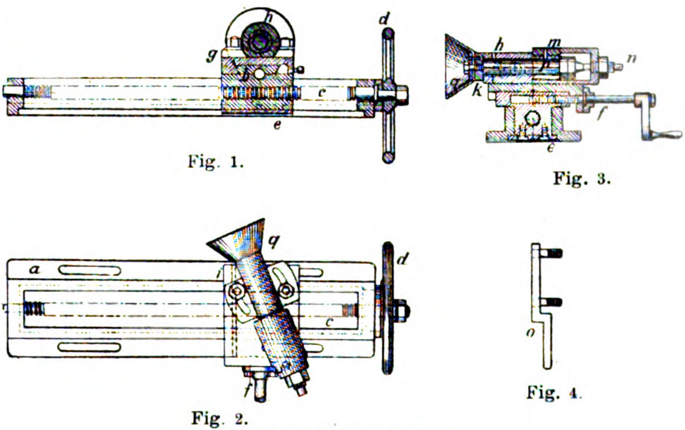


Fig. 1. Fig. 3. Fig. 2. Fig. 4.
Schleifstein-Abrichtvorrichtung.

und Einstellung durch das Handrad *d* erhält. Die Führung dieses Kreuzstückes *b* wird durch die untere Gegenplatte *e* gesichert, während der obere Querschlitten *g* mittels Prismaführung und Spindel *f* auf dem Kreuzstück zu verschieben geht.

In dem auf dem Querschlitten *g* mittels Kreisbogenschlitzschrauben *i* im Winkel einstellbaren Lagerstück *h* läuft eine Spindel *p* frei. Diese wird mittels Bund *k* und

Gegenmuttern *l* sorgfältig im Lager gehalten und vermöge einer in der Büchse *m* befindlichen Spurschraube *n* gegen axiale Verschiebung sichergestellt.

An der Bundseite der Spindel ist nun eine aus hartem Stahlblech gepresste Glocke *g* oder ein Blechtrichter angeschraubt, wozu ein oder zwei Seitenstifte die Drehung desselben auf der Spindel hindern sollen.

Dieses sorgfältig gehärtete trichterförmige Werkzeug *g* wird nun in der Schräglage Fig. 3 an den Umfang des kreisenden Schleifsteins angestellt und durch das Spindelhandrad *d* behutsam längs desselben weitergeführt.

Der Schleifstein zwingt die Werkzeugspindel *p* zu rascher Drehung, weshalb alle Vorkehrungen zur Schmierung derselben getroffen sein müssen.

Sollen aber die Seitenflächen des Schleifsteins abgerichtet werden, so spannt man an Stelle des Lagers *h* eine Winkelplatte *o* (Fig. 4) auf, welche hinreichend ausgreift, um darauf nunmehr das Lager *h* mit dem Abrichtewerkzeug *q* entsprechend anordnen zu können. *Pr.*

E. W. Bliss' Ziehpresse für grobe Blechwaren.

Mit Abbildungen.

Von der *E. W. Bliss Comp.* in Brooklyn, New York, ist nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 43 * S. 1 bis 3, eine 60 t schwere Ziehpresse gebaut worden, mit welcher

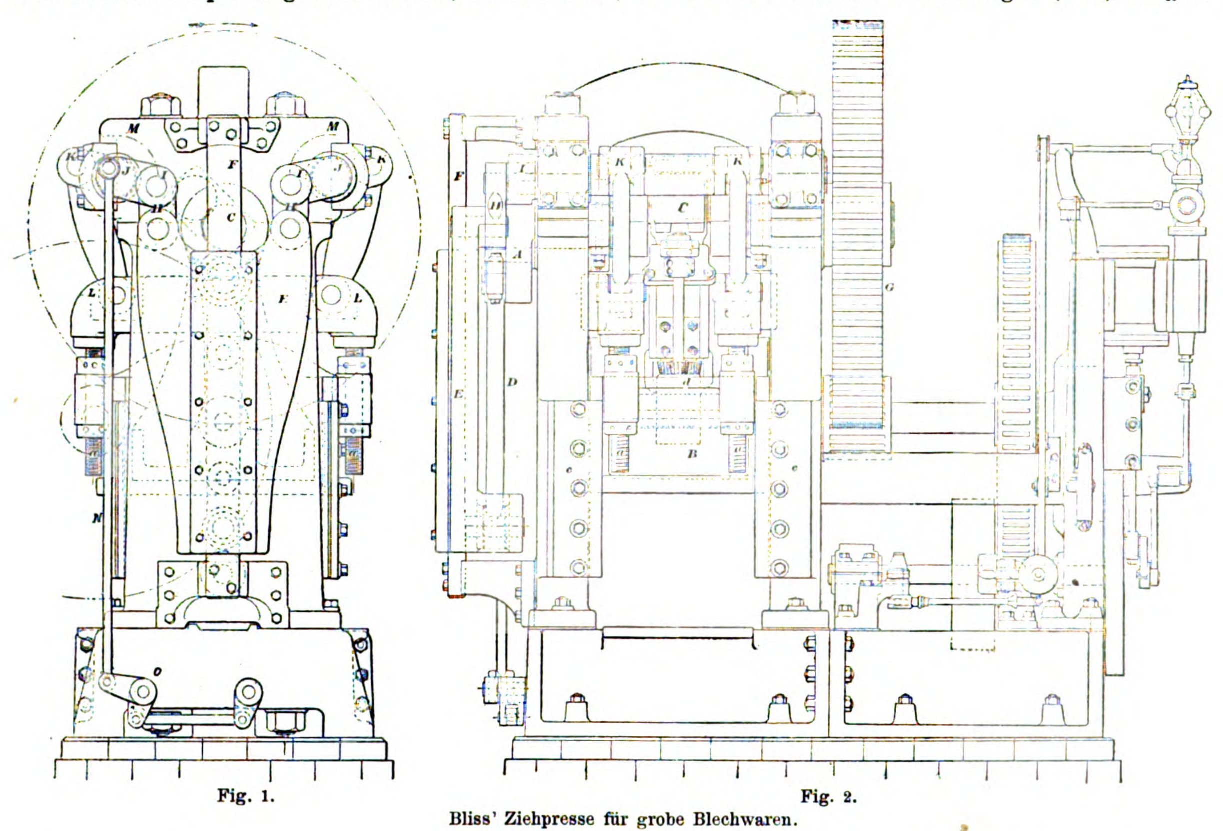


Fig. 1. Fig. 2.

Bliss' Ziehpresse für grobe Blechwaren.

aus Stahlblechen bis zu einer grössten Abmessung von 1524 zu 965 mm Blechwaren, namentlich Küchengeräthe, kalt gepresst werden können. Die in den Risszeichnungen (Fig. 1 bis 5) dargestellte Maschine zeigt bemerkenswerthe Einzelheiten.

Zwei auf die hohe Bettplatte geschraubte Führungsständer sind oben durch einen H förmigen Querbogen verbunden. Von vier 127 mm starken, durch die Ständer gehende Schraubenbolzen werden die beiden Seitenständer und das bogenförmige obere Querstück mit der Grundplatte zu einem System verbunden.

Vier an die äusseren Ständerfüsse geschraubte Schienen *c* gewähren dem Stosskasten *B* eine entsprechende Führung. Dieser ist ferner durch vier Spindeln *a* getragen und kann durch Mutter und Gegenmutter an jeder derselben eine feine Höheneinstellung erhalten. Je zwei auf einer Ständerseite befindliche Spindeln *a* sind an einem Querbalken *L L* festgemacht; in deren zwei Enden je eine Schubstange angelenkt ist. Zwei in der Mittellinie und im Innern des Stossrahmens *B* angeschraubte Flachleisten *g* führen den inneren Ziehstempel, welcher durch die Kurbelachse *C* in regelmässige Hubbewegung versetzt wird.

Die Lager dieser Kurbelachse befinden sich im oberen Querstück, wobei die Einrichtung getroffen ist, dass bei Lösung der unteren Lagerdeckel diese Kurbelachse *C* zwischen den Ständern herausgeholt werden kann. Am freien Schaftende an der vorderen linken Seite der Maschine trägt diese Kurbelachse *C* eine Stirnkurbel *A*, welche zur Bethätigung des äusseren Stossrahmens *B* gebraucht wird. Vermöge einer Schubstange *D* wird vorerst die an der Führungsleiste *F* gleitende Rahmenplatte *E* bewegt.

An die oberen Zapfen dieser Flügelplatte *E* sind Hängeschienen *H* angelenkt, welche die Verbindung mit zwei Kurbelwellen *J* herstellen, an deren zwei Kurbeln *K* die bereits erwähnten Schubstangen (*K L*) hängen.

Nun ist die Richtung dieser Kurbeln *K* derjenigen der Triebkurbel *I* gerade entgegengesetzt gerichtet, so dass der Bewegungssinn des Flügelschlittens und des Stossrahmens *B* auch entgegengesetzt sein wird.

Ausserdem ist aber die Bewegung des Stossrahmens *B* eine ganz eigenthümlich unregelmässige, welche in der Verwandlung der geradlinigen Schlittenbewegung *E* durch Vermittelung einer Bogenschwingung in eine gegensätz-

liche Hubschwingung bedingt ist, wobei die Länge der Gelenkstange *H I*, sowie des Kurbelhalbmessers *K J* gleich gemacht sind.

Dieser Vorgang kann in folgender Weise erklärt werden. In der Tiefstellung dieses Flügelschlittens *E* schwingen beide Triebkurbeln *J I* etwas unter der Wagerechten nach einwärts, während im Aufwärtshube des Schlittens die Kurbelzapfen allmählich sich in die Stellung *M* hineindrehen. Weil aber die Gelenke *H I* die gleiche Länge wie die Triebkurbel *J K* haben, so stellen sich die Gelenke in der Hochlage wagerecht, während sie in der Höchststellung des Flügelschlittens um den Kurbelzapfen *I* schwingen können. Dadurch wird während eines grossen Theiles $(^1/_3)$ einer vollen Umdrehung der Hauptkurbel *C* der Stossrahmen *B* beinahe gar keine Hubbewegung ausführen.

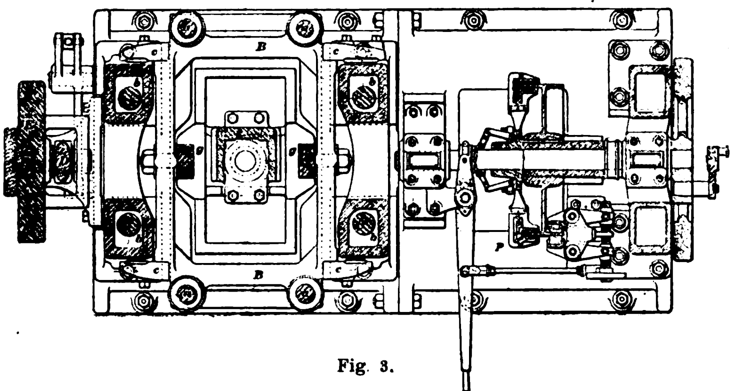


Fig. 3.
Bliss' Ziehpresse für grobe Blechwaren.

Um nun diesen annähernden Stillstand des Stossrahmens auf einen bestimmten Theil der Hubbewegung des Stempelschlittens zu verlegen, gibt man der Hauptkurbel *C* eine bestimmte Voreilung $(90^\circ + 45^\circ)$ vor der Nebenkurbel *A*.

Hieraus entwickelt sich folgender Arbeitsvorgang, von dem die Bewegungslinien beider Schlitten in Fig. 6 zur Ansicht gebracht sind, deren Grundlinie die einer vollen Umdrehung entsprechende Gradtheilung, die zugehörigen Höhen aber dem Stösselhub für die betreffende Kurbelstellung angeben.

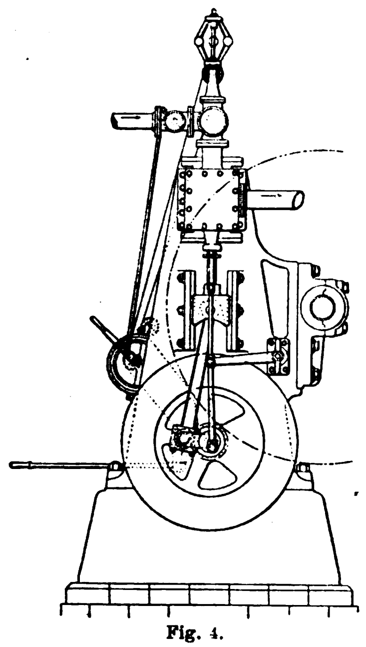


Fig. 4.
Bliss' Ziehpresse für grobe Blechwaren.

Es wird hiernach in der Höchstlage des inneren Stempels der äussere Stoss *B* bereits im Niedergehen begriffen sein, welcher bei einer Vierteldrehung schon seine Tiefstellung erreicht. In dieser Tieflage presst der Stoss *B* auf die am Matrizenrand aufliegende glatte Blechtafel und hält dieselbe unter einem, durch die Hängeschrauben *a* regelbaren Druck fest.

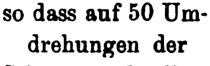
Nachdem dies erfolgt ist, erreicht nach weiterer Kurbeldrehung (von 30°) der Press- oder Formstoss das Blech und zieht es vom Rande nach innen zu allmählich ein, bis derselbe am Formboden oder am Matrizengrund anlangt, wobei das Blechmaterial trichterförmig zusammengezogen wird, nachdem es vorher beschnitten war. Weil aber das Blech unter dem Drucke des Stosses *B* sich stetig vorschiebt, d. i. der von innen wirkenden Zugkraft folgt, so werden sich die durch diesen Vorgang gebildeten Faltungen glätten müssen.

Um aber diesen wichtigen Arbeitsvorgang der Blechhaltung zu wiederholen und namentlich den dauernden Stillstand des klemmenden Stosses zu erklären, sind diese Organe in Fig. 5 in zwei Stellungen in einfacher Art aufgezeichnet, wobei die frühere Bezeichnung der Theile beibehalten ist. Im Bilde links steht der Flügelschlitten in der Tieflage, im Bilde rechts etwas vor der Höchststellung, und indem die punktirte Lage die Höchststellung *M* angibt, ersieht man ohne weiteres die Schwingungsweite im Auf- und Abstieg in der Hochstellung von *E*, was nicht den geringsten Einfluss auf die Schlittenverschiebung des Stosses von *B* ausübt. Dies ist wichtig für den Fall, wenn der Formstoss in Folge des Arbeitsdruckes eine Lüftung des Klemmstosses *B* anstrebt.

Kurz nach dem beginnenden Aufhube des mittleren Druckstosses hebt sich ebenfalls der Stoss *B*, eilt aber dabei dem Druckstössel beständig um annähernd 65 mm vor.

Der schwere Flügelschlitten wirkt theilweise als Gegengewicht für den inneren Hauptstössel. Die Betriebskraft dieser gewaltigen 4260 mm hohen Ziehpresse liefert eine stehende Dampfmaschine von 305 mm Cylinderbohrung und 356 mm Hub, bei 250 minutlichen Umläufen, welche auf einem an das Hauptbett angeschlossenen Grundkasten steht. (Fig. 4.)

Zugleich gewährt der Dampfmaschinenbock auch die Anbringung eines Lagers für die Vorgelegewelle, mit welcher das auf der 292 mm starken Kurbelwelle der Presse gekeilte Hauptrad *G* von 2312 mm Durchmesser, 305 mm Zahnbreite und 101 mm Zahntheilung sitzt. Die Gesammtübersetzung des Räderwerkes zwischen Presse und Dampfmaschinen beträgt 50 : 1, so dass auf 50 Umdrehungen der Schwungradwelle eine Umdrehung der Kurbelachse *C* entfällt.



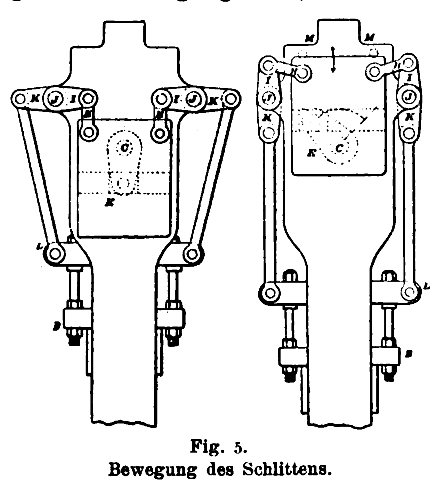


Fig. 5.
Bewegung des Schlittens.

Zur sofortigen Betriebsabstellung der Presse, sowie zur Verlängerung der Arbeitspause beim Hubbeginn in der Hochstellung der Stösse ist eine *Hill*'sche Reibungskuppelung *P*, sowie eine ähnlich ausgeführte Backenbremse zwischen Dampfmaschine und Rädertriebwerk eingeschaltet.

Auch erhalten die beiden Stösse eine Regelung der Höhenlage und zwar der Rahmenstoss *B* durch die vier bekannten Schrauben *a* bis 152 mm und der mittlere Formstoss vermöge einer Ringmutter, die an die Spindel des Kugelkreuzkopfes in die Kurbelschubstange geschraubt ist.

Weil aber diese Mutter wegen der verdeckten Lage im Stossrahmen *b* nicht gut zugänglich ist, wird der Umfang derselben als Winkelrad ausgebildet, in welches die steil nach aufwärts gerichtete Getriebsspindel einsetzt.

Diese ist so weit schräg vor die Kurbelschubstange gelegt, damit man in jeder Lage derselben die Einstellung

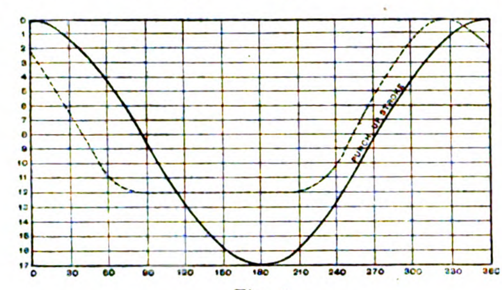


Fig. 6.
Schaulinien für die Schlittenbewegung.

des Formstosses mittels Schlüsselstifte durchführen kann, was Höhenverstellung bis zu 203 mm ermöglicht.

Noch muss der von der linken Kurbelwelle *J* bethätigten Stange *N* Erwähnung geschehen, mit welcher durch das Hebelwerk *O* die Auswerferbolzen getrieben werden. *Pr.*

Baumwollreinigungsmaschine „Zawiercie“.

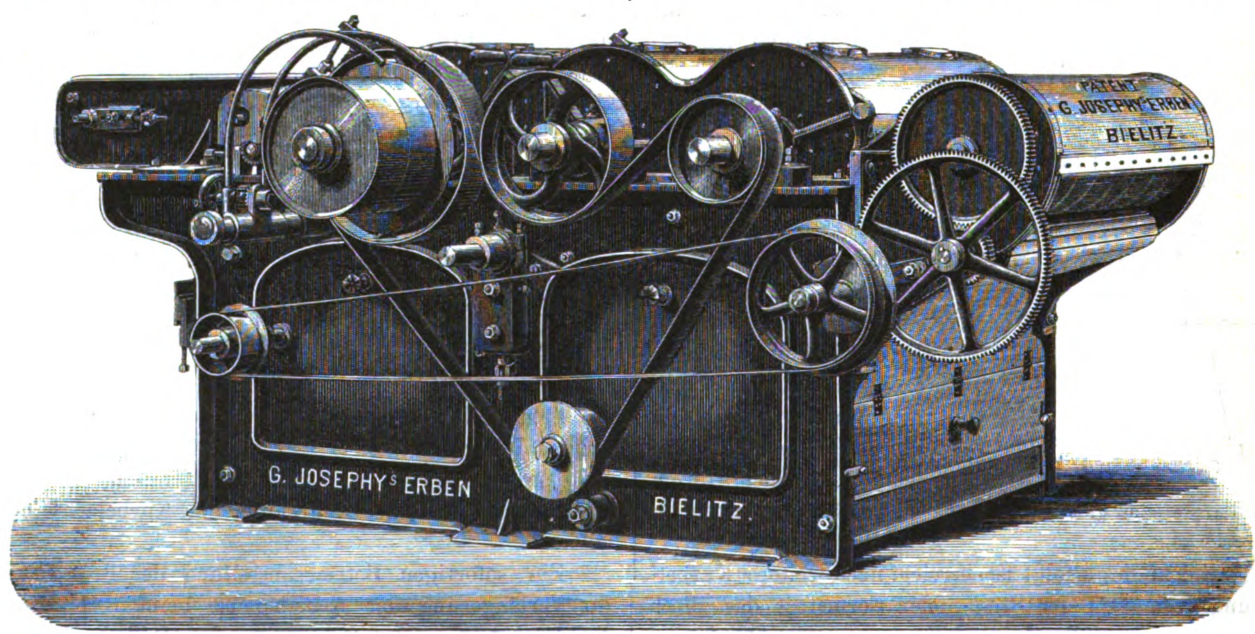
Von **G. Josephy's Erben** in Bielitz (Oestr.-Schles.)

Mit Abbildung.

Die Baumwolle wird bekanntlich nach der Ernte, damit sie zum Versandt möglichst wenig Raum einnimmt und dem zufälligen Eindringen von Nässe widerstehen kann, stark zusammengepresst, wodurch namentlich bei längerer Aufbewahrung in diesem Zustande dichte, schwer auflösbare Klumpen entstehen, welche bei einer unmittelbaren Auflegung der Wolle auf der Krempel zur Beschädigung des Beschlages und zu einem Zerreissen vieler Fasern Veranlassung geben würden. Man muss deshalb die Baumwolle zum Wiederöffnen und zugleich zur Ausscheidung von Sand, Schalen, Laub u. dgl. einer Vorarbeit unterwerfen und lässt sie zu dem Zwecke eine Reihe Vorbereitungsmaschinen, wie den Wolf, Oeffner, Schlagmaschine u. s. w. durchlaufen, als deren letztes Glied vielfach die *Risler*'sche Expresscarde Anwendung findet. Dieselbe hat sich bekanntlich für manche Zwecke, wie z. B. in Webgarnspinnereien, sehr bewährt, ist indessen zur Aufarbeitung von schlechtem und schmutzigem Abgang nicht recht geeignet.

Dieser Umstand ist bei der Aufmerksamkeit, die man heute der Verwerthung des Abgangs widmet (vgl. 1891 **279** * 224) für die Firma *G. Josephy's Erben* in Bielitz Veranlassung gewesen, mit einer neuen Aufbereitungsmaschine [1] auf den Markt zu treten, welcher nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen das Zeugniss ausgestellt wird, dass sie jedes Material, auch den schlechtesten Abgang in gleich zufriedenstellender Weise bearbeitet. Diese *Josephy*'sche Maschine besitzt aber der *Risler*'schen Expresscarde gegenüber noch den weiteren wesentlichen Vortheil, dass man von einer Aufarbeitung nach Art der Schlagmaschinen abgesehen hat und dass somit Einrichtungen, wie die Luftsaugevorrichtung, der Staubkanal, die Staubkammer u. s. w., welche theilweise schwieriger Einstellung bedürfen und leicht zu Betriebsstörungen Anlass geben, entbehrlich geworden sind. Die *Josephy*'sche Maschine ist daher von einfacherer Bauart und ist der Expresscarde nicht allein dadurch, sondern auch in der Art der Materialbearbeitung überlegen, wie mit beiden Maschinen in einer Baumwollspinnerei in Zawiercie angestellte Versuche ergeben haben.

Das Material wird dieser Maschine entweder lose oder in Wickeln vorgelegt und von einem Speisewalzenpaar und einer Klaviermuldenzuführung in die Maschine eingeführt, vor welchen Theilen eine Schutzwalze für die Hände des Arbeiters gelagert ist. Hier wird es von dem ersten der drei vorhandenen mit Zahnbeschlag versehenen Tamboure erfasst, von denen zwei in einer Ebene liegen, während der dritte zwischen und unter denselben angeordnet ist, wie die vorstehenden Achsen des beigegebenen Schaubildes erkennen lassen. Der erste Tambour, der



Baumwollreinigungsmaschine „Zawiercie“.

[1] Vgl. Englisches Patent Nr. 1010 vom Jahre 1890.

etwa 800 Umdrehungen in der Minute macht, zieht das ihm dargebotene Material dünn aus und führt es nach unten an einem Messerrost vorbei, dessen Messer in ihrer Stellung zu einander und zum Tambour von ausserhalb des Maschinengestelles aus eingestellt werden können. Durch das Zusammenarbeiten dieser Theile werden die gröberen Unreinigkeiten, wie Schalen u. dgl. ausgeschieden, die in einem Behälter gesammelt werden.

Von diesem ersten Tambour wird die Baumwolle dann von dem tiefer liegenden, im Durchmesser wesentlich geringeren Nebentambour abgenommen, der mit feinerem Beschlage und ebenfalls mit einem einstellbaren Messerroste versehen ist und etwa 200 Umdrehungen in der Minute macht. Um diese Walze wird das Material unten herumgeführt, wobei die Messer die weitere Reinigung auf derselben Vliessseite bewirken, und wird dann an den dritten Tambour abgegeben, der mit dem ersten in derselben wagerechten Ebene liegt und etwa 1200 Umdrehungen in der Minute macht. Dieser Tambour, der im entgegengesetzten Sinne wie der erste Tambour umläuft, ist mit sehr feinem und dichtem Beschlag versehen und reinigt das erzeugte Vliess auf der anderen Seite, da bei dem Ueberführen des Vliesses auf den zweiten Tambour die bisher dem Beschlaggrunde zugekehrten Vliesstheile jetzt nach oben zu liegen kommen. Ein Uebertreten von Material nach dem ersten Tambour ist dabei durch ein Zwischenblech verhütet.

Auf diesen dritten Tambour folgt dann ein in gleicher wagerechter Ebene liegender mit radialen Lederstreifen besetzter Holzcylinder, welcher das Material dem Tambour abnimmt und den Ablieferungswalzen zuwirft, wobei die Baumwolle über einen sehr feinen Rost hingeführt wird, durch den die letzten Unreinigkeiten, wie Staub u. dgl., ausgeschieden werden können. An Stelle der Ablieferungswalzen kann natürlich irgend eine andere Wickel- o. dgl. Vorrichtung verwendet werden.

Die Arbeitsweise der Maschine besteht somit in einem continuirlich fortgesetzten Durchkämmen der Materialfasern mittels des Zahnbelages der schnell umlaufenden Cylinder und in einem wiederholten Abschlagen der harten Unreinigkeiten an den successive dichter angestellten Abschlagmessern, wobei gleichzeitig der in der Baumwolle enthaltene Staub entfernt wird. Die Maschine bedarf bei 1 m Arbeitsbreite eines Raumes von 1,950 m in der Breite und 3,200 m in der Länge und benöthigt 3 bis 4 HP zum vollen Betriebe, wobei die Antriebsvorrichtungen in der aus der Figur ersichtlichen Weise angeordnet sind.

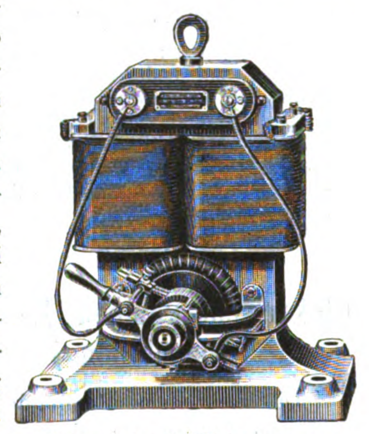
Die Maschine, welche eine nur geringe Abnutzung zeigt und sich auch in der Erhaltung billig stellt, hat ein Ergebniss von 60 bis 90 k gereinigtes Material in der Stunde. Als Vorzüge können genannt werden die Einfachheit und Dauerhaftigkeit der Construction, die grosse Production bei vollkommener Reinigung des Materials und die Verwendbarkeit für alle Materialsorten, insbesondere auch für die schlechtesten Baumwollabfälle. *Kn.*

Die Elektromotoren für Kleingewerbe der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin.

Mit Abbildung.

Der Stromsammler der Dynamomaschine ist bekanntlich dem Verschleisse am meisten ausgesetzt und erfordert deshalb eine aufmerksame Wartung. Sobald sich nämlich zwischen Stromsammler und Schleifbürsten sichtbare Funken bilden, wird die Oberfläche des ersteren rauh und uneben, hierdurch wiederum die Funkenbildung verstärkt und in weiterer Folge das Metall des Stromsammlers zerstört. Beim Entwurfe muss deshalb in erster Reihe ein funkenloser Gang der Maschine erstrebt werden. Zur Erreichung dieses Zweckes fügt die *Allgemeine Elektricitätsgesellschaft* in Berlin bei ihren Maschinen „Modell *S*" die Stromsammler aus einer beträchtlichen Anzahl von Abtheilungen zusammen, welche die Sprünge des Ankermagnetismus bei dem Uebergange der Bürsten von einer Abtheilung zur anderen sehr verringern. Ferner arbeiten diese Motoren mit so stark erregtem Magnetismus, dass die Ankerwindungen aufs äusserste beschränkt werden durften. Hierdurch und durch zweckmässige Gestaltung und Abmessung aller Theile ward es möglich, Maschinen von einer hohen Nutzleistung herzustellen, welche *bei jeder Belastung innerhalb ihrer Leistungsfähigkeit ohne Verstellung der Bürsten funkenlos laufen.* Eine solche Maschine zeigt die zugehörige Abbildung.

Die richtige Stellung der nur ein für alle Mal einzustellenden Bürsten ermittelt man, indem man die Maschine mit der geringsten vorkommenden Belastung, also entweder mit der leerlaufenden Transmission oder mit der leerlaufenden Arbeitsmaschine, wenn diese mit dem Motor unmittelbar gekuppelt ist, in Betrieb setzt und dabei die Bürsten so weit gegen die Drehungsrichtung verschiebt, als es ohne Auftreten von Funkenbildung möglich ist. Hat man diese Stellung einmal ermittelt, so braucht man nur die Bürsten nach jedesmaliger Reinigung wieder in sie zu versetzen; dabei ist ein leichtes Benetzen des Stromsammlers mit gutem Oel zu empfehlen. Die Bürsten sind aus fein geflochtenen Kupferdrähten so weich hergestellt, dass sie den Stromsammler mechanisch nicht angreifen, vielmehr denselben an den Schleifstellen bei richtiger Einstellung völlig poliren.



Elektromotor für Kleingewerbe.

Die Bürstenhalter sind insofern gegen früher verbessert, als man die einzelnen Bürsten beim Gange der Maschine stärker oder schwächer anpressen kann, ohne dass sie dadurch eine Verschiebung auf dem Stromsammler erleiden.

Die von der Gesellschaft bei allen Modellen mit Erfolg verwendete Ringschmierung ist auch bei diesem Modelle beibehalten worden; die Lagereinrichtung wurde aber dadurch noch verbessert, dass die aus harter Bronze hergestellte Büchse eine Kugelbewegung in dem Lager erhielt, damit sie in ihrer ganzen beträchtlichen Länge die Welle unterstützt, auch wenn letztere aus ihrer genauen Achse heraustritt. Ein Warmlaufen des Lagers ist somit ausgeschlossen, solange der reichlich grosse Oelbehälter gefüllt bleibt.

Die schmiedeeisernen Magnetkerne bilden mit der

Rückplatte ein fugenloses Stück, welches mit einer Grundplatte von Zink auf den Grund geschraubt wird. Das eiserne Polgehäuse kann übrigens, wenn wünschenswerth, auf der Grundplatte so gedreht werden, dass der Anker über den Polen zu liegen kommt.

Diese Elektromotoren werden in sechs Grössen in den in nachfolgender Tabelle annähernd angegebenen Verhältnissen gebaut.

Grösse	Spannung an den Bürsten in Volt	Stromverbrauch in Ampère			Umdrehungen in der Minute	Leistung in HP	Riemenscheibenmaasse in Millimeter		
		Magnet	Anker	total			Durchmesser	Breite	Bohrung
S_1	60	—	—	1,75	1350	1/16	Schnurscheibe 3läufig: 50	10	8
	105	—	—	1	1350	1/16	75	10	8
							100	10	8
S_2	60	—	—	3,5	1200	1/8	55	10	9
	105	—	—	2	1200	1/4	80	10	9
							105	10	9
S_3	60	0,3	4,8	5,1	2500	1/4	85	30	10
	105	0,15	2,75	2,9	2370	1/4	85	30	10
S_5	60	0,54	8,46	9	2000	1/2	90	40	12
	105	0,24	4,76	5	1900	1/2	90	40	12
S_{10}	60	0,7	16,3	17	1750	1	100	50	15
	105	0,3	9,5	9,8	1650	1	100	50	15
S_{15}	60	1,4	24,1	25,5	1520	1 1/2	115	60	20
	105	0,65	13,85	14,5	1450	1 1/2	115	60	20

Anmerkung: Die Grössen S_1 und S_2 sind Hauptstrommaschinen und bedürfen keines Anlasswiderstandes. Die Regulirung der Geschwindigkeit geschieht durch Einsetzen einer 10-, 16- oder 32kerzigen Glühlampe oder eines Bleistöpsels in die oben angebrachte Fassung mit Hahn. S_1 und S_2 sind mit Fächern (Schraubenventilator) von 360 bezieh. 540 Dm und von 1750 bezieh. 2750 bis höchstens 2400 cbm in der Stunde; beide sind geräuschlos.

Elektrische Pumpen, Locomotiven und Fördermaschinen in Bergwerken.

Die elektrische Pumpanlage in *St. John*'s Kohlengrube in Normanton (1888 **267** 543. **269** 219) ist so wesentlich ausgedehnt und zugleich mit auf die Förderung ausgedehnt worden, dass sie jetzt die grösste elektrische Kraftübertragung in einem Bergwerke Grossbritanniens bildet. Die erste von *Immisch und Co.* in London ausgeführte und an Stelle einer Druckluftanlage getretene Anlage enthielt eine kleine Dynamo (1887 **265** 105) von 20 elektrischen HP, die von einer gewöhnlichen Dampfmaschine von *Fowler* (von 30 HP nominell) getrieben wurde. Bereits im Februar 1888 war die Anlage vergrössert worden; die Dynamo verbrauchte 66 HP an der Bremse und wurde von einer *Robey*-Maschine von 80 indicirten HP getrieben; ein grösserer Motor setzte die Pumpen in Gang und that dies so vorzüglich, dass *Warrington* die Anlage zu verdoppeln und zugleich zur Förderung der Kohlenwagen zu benutzen beschloss. Die neue Anlage kam im Juli 1889 in Betrieb. Die Anlage enthält nach *Iron* vom 6. December 1889 * S. 481, zwei *Immisch*-Dynamo von je 66 HP an der Bremse und unter Tage zwei *Immisch*-Motoren von je 50 HP nebst der Maschinerie zum Pumpen und zum Fördern. Die beiden Dynamo befinden sich in einem Maschinenhause in der Nähe des Schachteinganges und werden von einem Paar liegender *Fowler*-Maschinen von je 40 HP getrieben und zwar durch Keilräder von der Schwungradwelle aus, wobei die Kraft durch einen Ledergliederriemen mittels einer zweiten Welle jeder Maschine zugeführt wird. Die Dynamo wiegen je 5 t, die Motoren etwa 4,5 t jeder. Die Anker sind cylinderförmig 0,4 m lang, haben 0,6 m im Durchmesser; Stromsammler, Bürsten und Bürstenträger sind stämmig. Die Motoren[1] sind nach *Immisch*'s Patent gewickelt und laufen wesentlich deshalb funkenlos, soweit die Praxis in Frage kommt. Dynamo und Motoren machen 450 Umdrehungen in der Minute. Die von den Dynamo nach den Motoren laufenden Kabel sind über 900 m lang und bestehen aus 19 Litzen von Kupferdraht, die isolirt und mit Bleihülle umgeben sind. Die Motoren befinden sich mit den Pumpen in einer geräumigen Kammer etwa 270 m unter Tage und ein wenig über dem Abbau; sie sind mit den Dynamo von gleichem Bau, haben aber leichtere Feldmagnete. Es sind zwei Sätze Pumpen vorhanden; der eine ist differential mit zwei 6zölligen (0,152 m) und zwei 4 1/4zölligen (0,107 m) Kolben; der andere hat neben einander drei von einer Welle getriebene Pumpen von 0,152 m Durchmesser und 0,304 m Hub. Das emporführende Hauptrohr ist etwa 410 m lang und 0,101 m im Durchmesser, etwa 270 m sind lothrecht, der Rest wagerecht.

Die Anlage gehört zu einem Salzwasserzufluss von 5100 Gallonen (23 150 l) stündlich in etwa 270 m unter Tage. Es ward beschlossen, dass das Wasser mit 1 Hub und etwa 7200 Gallonen in der Stunde gehoben werden sollte, so dass die Pumpen täglich etwa 6 Stunden stillstehen könnten. Bei dem grossen Druck auf den Kolben (etwa 400 Pf. englisch auf den Quadratzoll) wurden besonders gebaute Pumpen nöthig. In voller Arbeit machen die Differentialpumpen etwa 25 Umdrehungen in der Minute. Versuche an der kleineren Anlage hatten gezeigt, dass der Druck auf den Kolben stark wechselte in verschiedenen Stellen des Hubes. Um die Erhitzung zu verhüten, welche in einem gewöhnlichen Motor unvermeidlich auftreten würde, wenn derselbe mit einem starken Strome von regelmässig und rasch wechselnder Stärke arbeitete, mussten Feldmagnete und Anker besonders gebaut werden. *Immisch und Co.* haben die Schwierigkeit mit Erfolg überwunden; die Anlage hat mit diesen Pumpen etwa 12 Monate lang täglich etwa 125 000 Gallonen Wasser gehoben; etwa Mitte 1889 kam der Dreipumpensatz in Betrieb; er liefert bei 36 Umdrehungen in der Minute etwa 130 Gallonen in der Minute.

In der Kammer befindet sich auch das Räderwerk der Fördermaschine. Das Hauptseil geht dreimal um die treibende Scheibe, dann um die Spannscheibe und in einem kurzen Tunnel nach aussen in den Hauptgang. Hier treibt es zwei wagerechte Scheiben, welche durch Reibungskegel mit Schraubenübertragung mit zwei endlosen Seilen verbunden sind. Das Hauptseil wird in der verlangten Geschwindigkeit erhalten und die beiden Arbeitsseile werden in Gang gesetzt und zum Stillstehen gebracht, wie es eben nöthig ist. Die Dynamo und Motoren sind so angeordnet, dass sie abwechselnd arbeiten können, und ebenso die Motoren rücksichtlich der Pumpen und der Fördermaschine,

[1] Es mag bei dieser Gelegenheit auf den eingehenden Vortrag hingewiesen werden, welchen *F. B. Crocker* am 22. Mai 1889 über die Regulirung elektrischer Motoren im *American Institute of Electrical Engineers* gehalten hat; vgl. *Transactions of the Institute*, Bd. 6 * S. 237; ferner den Londoner *Electrical Engineer*, Bd. 23 * S. 145 (vgl. auch ebenda S. 650).

so dass eine Unterbrechung im Pumpen oder Fördern nicht eintreten kann.

Der Wirkungsgrad der Anlage (d. h. das Verhältniss zwischen der theoretischen Leistung in Wasser und den indicirten IP der Dampfmaschine) scheint mit der Benutzung zu wachsen; beim letzten Versuche war er 47¾ Proc., 7¾ Proc. höher als 12 Monate früher.

Der von der *Sprague Electric Railway and Motor Company* in New York gebaute Aufzug für Bergwerke ist in dem *Engineering and Mining Journal,* 1889 * S. 381, beschrieben. Er ist in den *Edison Machine Works* in Schenectady, N. Y., nach den Entwürfen von Männern gebaut, welche reiche Erfahrungen im Bergbau und in der Elektrotechnik besitzen. Mittels des an der einen Seite befindlichen elektrischen Umschalters lässt sich die Geschwindigkeit des Motors durch eine einzige Bewegung des Umschalterhebels ändern, je nach der Richtung dieser Bewegung steigern und vermindern, der Motor in und ausser Gang setzen. Der Aufzug nimmt einen nur kleinen Raum ein, ist stämmig, dauerhaft und der Abnutzung nur wenig ausgesetzt; dabei ist doch das Gewicht möglichst gering gehalten, so dass die Maschine sich leicht von einer Stelle der Grube an eine andere schaffen lässt. Das Räderwerk ist unter eisernen Mänteln gegen Staub und abspringendes Gestein geschützt; diese Mäntel lassen sich rasch entfernen, wenn dies nöthig ist. Bei voller Beanspruchung hat der elektrische Motor über 90 Proc. Wirkungsgrad; es wird also mehr als 0,9 der Leistung, welche in Form des elektrischen Stromes den Klemmen zugeführt wird, als Arbeit auf die Ankerwelle übertragen. Die Gesellschaft beabsichtigt noch weitere Anwendungen der Elektricität für den Bergbau auszuführen.

Auch die *Brush Electric Company* in Cleveland, Ohio, hat nach dem *Engineering and Mining Journal* einen elektrischen Aufzug für Bergwerke gebaut. Der Aufzug wird mittels Räderwerk von einem 15 IP-Elektromotor getrieben, der mit ihm auf derselben Grundplatte steht. Auch dieser Aufzug ist sehr stämmig und nimmt wenig Raum ein. Mehrere ansehnliche amerikanische Bergbaugesellschaften sollen bereits eine Anzahl solcher Aufzüge bestellt haben. Derselbe ist in den *Industries*, 1889 * S. 479, beschrieben.

Bei den Fördermaschinen liegt für den elektrischen Betrieb eine nicht unerhebliche Schwierigkeit darin, dass in beständiger Abwechselung zwischen den einzelnen Förderungen ziemlich lange Zeiten liegen, in denen die Maschine nichts zu leisten braucht. Bei gewöhnlichen Motoren bringt man die Welle des Haspels zum Stillstande, indem man den Motor anhält; bei elektrischem Betriebe geht das nicht, weil ja die den Strom liefernde Dynamo und ihr Motor (meist ein hydraulischer) weit entfernt ist. Will man nicht zu Speicherbatterien seine Zuflucht nehmen, oder die getriebene Dynamo bloss Betriebswasser für die Förderung pumpen lassen, so muss man diese Dynamo durch einen Umschalter aus dem Stromkreise ein- und ausschalten, oder sie mit der Haspelwelle kuppeln und von ihr lösen können. Die Bedingungen für diese beiden Verfahrungsweisen und ihre Vorzüge hat *de Bovet* in den *Annales des mines*, 1889 Bd. 15 S. 417, erörtert. Schaltet man die getriebene Dynamo aus, so wird man an ihrer Stelle so viel Widerstand in den Stromkreis einschalten, dass die treibende Dynamo ihre normale Geschwindigkeit beibehält; der Motor muss einen guten Regulator erhalten, der möglichst rasch wirkt. Lässt man die getriebene Dynamo im Stromkreise und entkuppelt die Haspelwelle, so kann man zwar ohne Regulator und ohne Hilfswiderstand auskommen, die Geschwindigkeit der getriebenen Dynamo würde dann aber sehr stark zunehmen und dadurch das nachfolgende Kuppeln erschwert werden; man wird daher auch hier, besonders wenn die getriebene Dynamo kleiner ist als die treibende, dem Motor einen guten und möglichst rasch wirkenden Regulator geben und beim Abkuppeln einen entsprechenden Widerstand einschalten, damit die getriebene Dynamo ihre Geschwindigkeit nicht ändert.

Ueber die Entwickelung der elektrischen Anlagen in den Minen der Vereinigten Staaten hat der Oberinspector der Minen im Staate Ohio einen Bericht geliefert, welcher im Auszuge in dem *Engineering and Mining Journal* vom 18. October 1890 S. 456 wiedergegeben ist. Die erste elektrische Ausführung im Staate Ohio erfolgte in der Whip-poor-will-Mine bei Shawnee (Perry-County); sie umfasste eine von *Bidwell und Kimball* in Chicago gelieferte 40 IP-Dynamo, eine 8 IP-Erregermaschine und einen 15 IP-Motor; die Leitung wurde der *Bidwell*-Leitung für Strassenbahnen ähnlich ausgeführt. Beim ersten Versuche am 23. December 1888 vermochte der Motor nicht einmal sich selbst auf der schiefen Ebene fortzubewegen. Die Anlage ward daher im Januar 1889 umgeändert, 6 Wochen darauf wieder verbessert, im September 1890 ein kräftigerer Motor von der *Jeffrey Manufacturing Company* in Columbus geliefert und die Anlage erweitert. Sie steht als Schleppvorrichtung in dieser Kohlengrube seit April 1890 in günstigem Betriebe.

Auch die nach Vertrag vom December 1888 von der *Sprague Electric Railroad and Motor Company* in New York für die *Ellsworth und Morris Coal Company* gelieferte, für die Brush-Fork-Mine Nr. 2 in Hocking bestimmte Anlage (150 IP-Dampfmaschine, zwei 75 IP-Dynamo, einem 15 IP-Motorwagen, sechs 15 IP-Schleppmaschinen mit Motor und drei 1 IP-Bohrmaschinen mit Motor) erwies sich als zu schwach, da der Motor nur drei beladene Wagen (von je 2,5 t) auf einer Steigung von 2 Proc. zu bewegen vermochte; nach Herstellung einer dickeren Leitung aber vermochte der Motor im September 1889 leicht zehn Wagen auf derselben Bahn zu ziehen. Für diese Grube lieferte die *Jeffrey Manufacturing Company* auch eine elektrische Schleppmaschine als Ersatz für eine mit Luftbetrieb.

Die dritte Anlage ist auf der Grube Nr. 19, gehörig der *Sunday Creek Coal Company* zu Buckingham in Perry County, von *Schlesinger, Kimball und Co.* in Columbus ausgeführt worden. Die 110 IP-Dampfmaschine läuft mit 170 Umdrehungen in der Minute, die 100 IP-Dynamo mit 500 Umdrehungen. Die Leitung für den die Elektricität dem Motor zuführenden Läufer besteht aus einer (14pfündigen) T-Schiene, welche so hoch liegt, dass Arbeiter und Maulesel bequem darunter hinweg können. Auf dieser Schiene läuft der Läufer, dessen vier Räder durch eine Feder den Schienenkopf umfassen und somit auf dem Stege laufen. Vom Läufer zum Motor wird der Strom durch eine Reihe von Drähten geführt, welche in eine Hülle so eingeschlossen sind, dass diejenigen, welche auf dem Motorwagen zu thun haben, mit ihnen nicht in Berührung kommen können. Für gewöhnlich arbeitet der Motor mit

50 Ampère, was 29,5 HP entspricht; theilweise steigt die Spannung im Maschinenhause auf 440 Volt. Der 3,5 t schwere und für 35 HP berechnete Motor zieht einen Zug von 18 bis 23 Wagen mit etwa 60 t Gewicht auf einer 656 m langen Bahn. *Schlesinger* hat auch eine Kohlenschrämmaschine entworfen.

Eine von der *Osgood Dredge Company* gebaute elektrische Grabmaschine (excavator) wird nach dem *Engineering News* vom 20. September 1890 * S. 250 von der *Bennett Amalgamator Company* in Denver, Col., in Verbindung mit deren Amalgamatoren in den Gold führenden Kiesgruben benutzt. Die 100 HP-Dynamo wird mit Wasserkraft getrieben; die Elektricität wird 2 km weit nach den Gruben geleitet und treibt da einen Bagger, ein Förderband, den Amalgamator, zwei Pumpen und speist eine elektrische Lichtanlage. Der Bagger wird von einem festliegenden 25 HP-Motor und einem 15 HP fahrbaren Motor in Gang gesetzt. Dazu ist der das Förderband und den Amalgamator mittels Riemen treibende 25 HP-Motor auf dem Wagen aufgestellt; das Förderband ist an der einen Seite des Baggers aufgestellt, der Amalgamator mit dem Bagger gekuppelt. Die Maschine arbeitet sehr gut und elastisch, daher ohne die sonst bei Grabmaschinen gewöhnlichen Brüche.

Eine neue elektrische Locomotive für Bergwerke baut die *Thomson-Van Depoele Electric Mining Company* in Boston in verschiedener Grösse. Die eine, in dem *Engineering and Mining Journal* vom 7. Februar 1891 beschriebene ist auf 60 HP berechnet, von oben bis zu den Schienen 1 m hoch. Sie wird für Spurweiten von 0,9 bis 1,44 m gebaut. Die zur Leitung des Ganges dienenden Hilfsmittel sind sämmtlich an dem einen Ende der Locomotive angebracht und bei der den Ausblick nicht hindernden geringen Höhe braucht der Lenker bei Umkehrung der Fahrtrichtung seinen Platz nicht zu verändern. An jedem Ende sind zwei elektrische Lampen mit parabolischem Spiegel angebracht und beleuchten die Strecke weithin. Der den Strom der Leitung entnehmende Läufer hat die Doppelellenbogenform erhalten, die sich dei früheren Anlagen als so passend für Bergwerke erwiesen hat; derselbe passt sich innerhalb angemessener Grenzen der wechselnden Höhe des oberirdischen Leiters an. Die Eisenblechdecke bildet eine ganz wasserdichte Schutzhülle gegen fallendes Gestein u. dgl.

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

(Schluss des Berichtes S. 18 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Eine Neuerung an Centrifugen mit Schälrohren zum Zweck ihrer Benutzung als Deckcentrifugen für Zucker u. dgl.

wurde im Deutschen Reiche vom 17. März 1889 ab für *R. Fölsche* (Halle a. S.) patentirt (Nr. 55037).

Die in bekannter Weise zur Trennung specifisch verschieden schwerer Flüssigkeiten eingerichtete Centrifugentrommel *2* wird mit einer Siebtrommel *1* im Inneren, unterhalb, oberhalb oder seitlich von der ringförmigen Separationsscheibe *7* versehen, wodurch sich die in Fig. 8 und 9 dargestellten drei Ausführungsformen ergeben.

In diese Trommel wird die auszuwaschende feste Substanz, z. B. Zuckerfüllmasse, gegeben und durch Einführung von Wasch- oder Deckflüssigkeit entweder vom äusseren Umfang der Trommel oder von der Mitte derselben her ausgewaschen.

Die zum Auswaschen benutzte Flüssigkeit wird entweder durch das verschiebbare Schälrohr *6* oder durch das verschiebbare Schälrohr *4* abgezogen, und zwar derart, dass die ganze Füllmasse mit Deckflüssigkeit durchtränkt erhalten bleiben kann.

Diese Einrichtung gestattet, die in der Centrifugentrommel befindliche feste oder breiige Füllmasse, vor oder nach dem Entfernen der der Füllmasse anhaftenden Mutterlauge oder Maischflüssigkeit, mit Auswaschflüssigkeit nach Bedarf mehr oder weniger oder auch vollständig zu durchtränken.

Auf diese Weise kommen sämmtliche Theilchen der Füllmasse sicher mit der Waschflüssigkeit in Berührung,

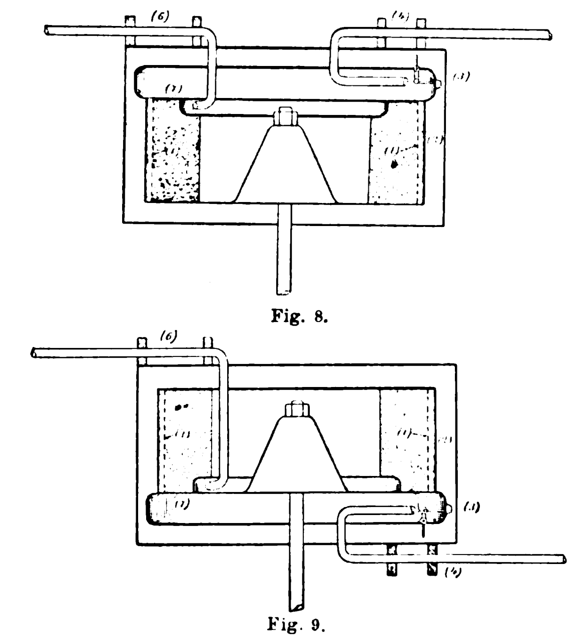


Fig. 8.

Fig. 9.
Fölsche's Centrifugen mit Schälrohren.

und das Auswaschen lässt sich unter Anwendung von möglichst wenig Waschflüssigkeit bis zur grössten Vollkommenheit treiben.

Wird die Waschflüssigkeit während dieses Vorganges specifisch schwerer, so ist sie durch das Schälrohr *4* abzuziehen; wird sie umgekehrt leichter, so ist sie durch das Schälrohr *6* abzuziehen. Durch diese Einrichtung wird erzielt, dass entsprechend dem specifischen Gewicht stets die schlechteste Auswaschflüssigkeit aus der Trommel entfernt wird. Selbstverständlich lässt sich dieses Auswaschen in einer Batterie von Centrifugen im Gegenstrom ausführen, so dass die Centrifuge mit dem schon am besten ausgewaschenen Zucker die reine Auswaschflüssigkeit erhält, welche beim Abziehen dann der Centrifuge mit dem weniger gut gedeckten Zucker, und so fort bis zur schlechtesten Centrifuge, zugeführt wird.

Nach dem Fertigwaschen kann die noch in der Trommel befindliche reine Waschflüssigkeit durch das Schälrohr *4* oder durch die Ablassvorrichtung *3* aus der Trommel entfernt und so die Füllmasse trocken geschleudert werden.

Patentanspruch:

An einer Centrifuge mit geschlossener Trommel *2*, Siebtrommel *1* und Schälrohren *4* oder *6* die Anordnung einer einen Fangraum abgrenzenden Trennscheibe *7*.

Eine andere Neuerung an Centrifugen für Zuckerfüllmasse u. dgl.

wurde im Deutschen Reiche vom 30. April 1890 ab für *H. Andree* (Nauen) unter Nr. 54 165 patentirt.

Fig. 10 stellt einen senkrechten Schnitt der neuen Centrifuge dar.

a b c d ist die Centrifugentrommel. Dieselbe ist in der Mitte ausgebaucht. Die Wandung der Trommel ist umgelegt, nur in der Mitte, also auf der von dem Mittelpunkt am weitesten entfernten Stelle, ist eine Reihe Löcher *e* im ganzen Umfange der Wandung vorhanden. Unter und über diesem Lochkreis ist je ein Winkelring *w y* und *x z* angenietet, um ein Umherspritzen des ausgeschleuderten Syrups zu verhüten.

In die Centrifugentrommel sind senkrechte Stäbe *f g* eingenietet, welche auf der der Trommelwandung zugekehrten Seite mit Kerben *h* versehen sind. Auf dieses Gerippe von Stäben sind nun die Centrifugenstäbe gelagert.

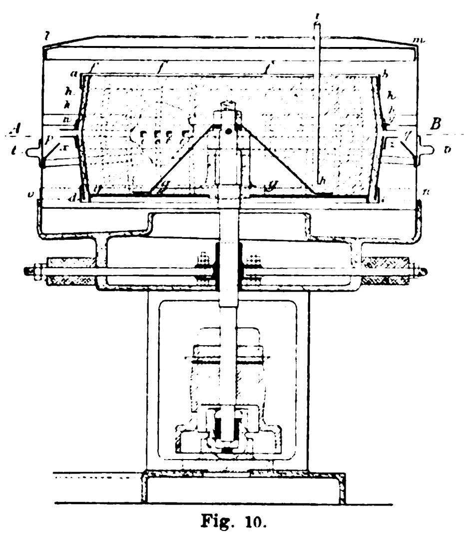


Fig. 10.
Andree's Centrifugen für Zuckerfüllmasse.

Das in die Trommel eingehängte Rohr *i k* ist seitlich mit einem Schlitz versehen und dient zum gleichmässigen Vertheilen des Decksyrups auf die Zuckermasse.

Ist die Trommel mit eingemaischter Zuckermasse gefüllt und in Betrieb gesetzt, so wird der Syrup ausgeschleudert und gegen die Trommelwandung geworfen. Derselbe bewegt sich in Folge der conischen Form der Trommel in dem durch die Stäbe *f g* und dem Centrifugensieb gebildeten Hohlraume nach der Mitte zu und wird hier durch die Löcher *e* ausgeworfen. Die Einkerbungen *h* haben den Zweck, die Bewegung des Syrups zu erleichtern.

Nach dem Austritt aus der Trommel wird der Syrup gegen den Mantel *l m n o* geworfen und hier von einer Rinne *p q*, welche um den ganzen Mantel in Kreisform herumläuft, aufgenommen.

Die Rinne hat bei den Punkten *p* und *q* ihre tiefsten Stellen und steigt nach *r* und *s* hin an. Die Mantelwandung ist bei den Punkten *p* und *q* durchlocht, und es sind hierselbst zwei Rohre *t u* und *n u* angeschraubt, welche sich im Punkt *u* vereinigen. Die Fortsetzung des Rohres ist an eine kleine Pumpe angeschlossen, welche den Syrup durch das Einhängerohr *i k* auf die nächstfolgende Centrifuge drückt.

Patentanspruch:

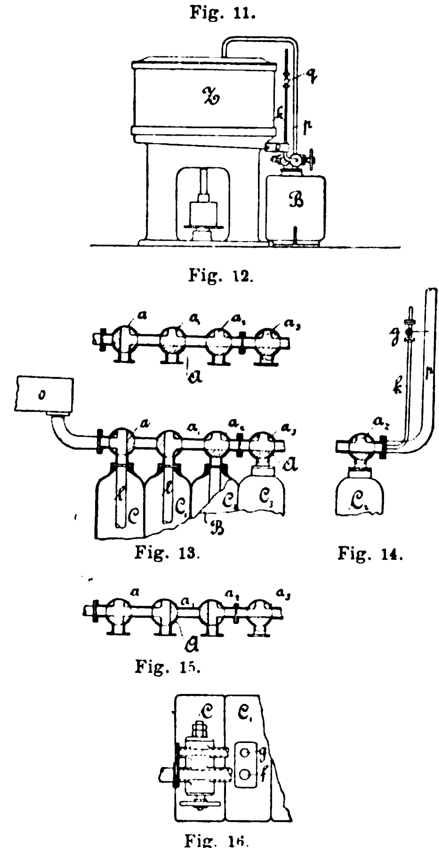
Die nach der Mitte zu conische Form der Centrifugentrommel *a b c d* und die durch die Winkelringe *w y* und *x z* gebildete spaltförmige Auswurfsvorrichtung nebst Auffangerinne *p q*, sowie ferner die Anordnung eines grösseren Hohlraumes unter dem Centrifugensieb mit Hilfe eingekerbter aufgenieteter Stäbe *f g*.

Eine Einrichtung an Zuckercentrifugen zum systematischen Decken von Zuckermassen

wurde *Fr. Demmin* (Berlin) als Zusatz zum Patent Nr. 50 412 vom 13. Februar 1889 (1890 **278** 331) unter Nr. 53 408 im Deutschen Reiche vom 19. December 1889 ab patentirt.

Diese Erfindung bezieht sich auf Neuerungen in der Anordnung der Steuerungsvorrichtung bei der in Anspruch 1. des Hauptpatentes gekennzeichneten Einrichtung zum systematischen Decken von Zuckermassen, und zwar im Besonderen bei der Verwendung feststehend angeordneter Sammel- oder Wechselgefässe für diese Einrichtung.

Hierbei werden nämlich in den bei dieser Anordnung vorhandenen verschiedenen Rohrstutzen bezieh. Rohrverbindungen — im Besonderen in der für die Zuleitung der Decksyrupe zur Schleudertrommel dienenden Steuerungsvorrichtung — stets nicht unerhebliche Reste der jeweilig hindurchgeleiteten Decksyrupe zurückgehalten, welche alsdann sich mit den weiter folgenden reineren Decksyrupen vermischen, was bei den kleinen Mengen der zu je einer Schleuderung anzuwendenden Decksyrupe von verschiedener Reinheit vermieden werden muss. Zu diesem Zwecke wird die Steuerungsvorrichtung — besonders diejenige, durch welche die Zuleitung der Decksyrupe zur Schleudertrommel regulirt werden soll — nunmehr so angeordnet, dass mittels der Zuleitung selbst nach den einzelnen Kammern hin stets ein directer gerader Rohrstrang gebildet wird.



Demmin's Zuckercentrifuge zum Decken.

Die Steuerungsvorrichtung wird mit der Centrifuge *Z* (Fig. 11) und dem Sammelgefässe *B* so verbunden, dass der in letzterem aufgesammelte Decksyrup mittels Druckluft — für deren Zuführung das mit Hahn *q* versehene Druckluftrohr *k* dient — durch Rohr *p* hindurch der Schleudertrommel zugeführt und der aus der Centrifuge ablaufende Decksyrup, eventuell durch das Ablaufbecken *o* hindurch, demselben Sammelgefässe direct wieder zugeführt wird.

Die Steuerungsvorrichtung selbst (*A*, Fig. 12) besteht aus den neben einander angeordneten, durch ein gemein-

sames Gehäuse verbundenen Hahnküken $a\,a_1\,a_2\ldots$, welche mit dem Wechselgefässe B derart in Verbindung gebracht ist, dass die Hahnküken in derjenigen Lage, in welcher sie den Zugang zu den Kammern C absperren, in ihren Durchgangsöffnungen den gewünschten geraden Rohrstrang herstellen. In Fig. 14 nun ist die Verbindung der Steuerungsvorrichtung A mit dem Wechselgefässe B gleichzeitig so dargestellt, wie sie (erstere) der in Fig. 11 veranschaulichten Gesammteinrichtung entspricht. Die Steuerungsvorrichtung ist dementsprechend direct auf das Wechselgefäss B (Fig. 11) aufgebaut, und die Kammern C sind mit zum Herausdrücken des Syrups dienenden Einsteckröhren oder Kanälen l (Fig. 13) versehen, welche jedoch auch durch ausserhalb der Kammern angebrachte und an deren Boden einmündende Röhren ersetzt werden können. Die Gesammteinrichtung gestattet nun ferner, für die Zuleitung wie auch gleichzeitig für die Ableitung der Decksyrupe ein und dieselbe Durchgangsöffnung der Hahnküken zu benutzen, und es ist dementsprechend die Steuerungsvorrichtung an dem einen Ende mit dem zur Schleudertrommel führenden Rohre p, am anderen Ende mit dem Ablauf an der Centrifuge oder dem Ablaufbecken o (Fig. 13) verbunden. Die Zuführung der Druckluft erfolgt durch das Luftdruckrohr k (Fig. 14), und die Regulirung ihrer Zufuhr nach den einzelnen Kammern hin mittels gewöhnlicher, auf ihnen angebrachter Absperrvorrichtungen, oder aber es erhalten zu diesem Zwecke die Hahnküken der Steuerungsvorrichtung je zwei hinter einander und symmetrisch zu einander angeordnete und gleichgestaltete Durchgangsöffnungen, von denen die eine, welche mit den in die Kammern C einmündenden Zugängen f (Fig. 16) und andererseits mit den Röhren p (Fig. 14) correspondiren, für den Decksyrup, die anderen, welche mit den Zugängen g correspondiren, und andererseits mit dem Druckluftrohre k (Fig. 14) in Verbindung gebracht sind, zur Zuführung der Deckluft dienen, so dass, wenn eine Kammer C mit dem Rohre p in Verbindung gebracht wird, dieselbe gleichzeitig und genau in derselben Weise auch mit dem Druckluftrohre k verbunden ist.

In den Figuren ist die fortschreitende Einstellung der Steuerungsvorrichtung veranschaulicht, und zwar zeigt Fig. 13 die Einstellung derselben in diejenige Lage, bei welcher der Inhalt der Kammer C in die Schleudertrommel befördert wird. Das Hahnküken a vermittelt hier den Zugang zur Kammer C, und die Hahnküken $a_1\,a_2\,a_3\ldots$ bilden den geraden Rohrstrang, welcher zum Rohre p führt, und wenn nun die Hahnküken die vorher mit Bezugnahme auf Fig. 11 beschriebene Einrichtung besitzen, so ist gleichzeitig auch eine gleiche Verbindung zwischen der Kammer C und dem Druckluftrohre k hergestellt. Wird nun Hahn q geöffnet, so tritt die Druckluft in die Kammer C ein und drückt den Inhalt dieser Kammer in die Schleudertrommel. Fig. 13 zeigt diejenige Einstellung, bei welcher der Inhalt der Kammer C' herausbefördert wird, und die Hahnküken $a_2\,a_3\ldots$ den geraden Rohrstrang hierfür vermitteln, während der aus dem Ablaufbecken o ablaufende Decksyrup durch das Hahnküken a hindurch der Kammer C zugeführt werden kann. Sodann erhält die Steuerungsvorrichtung die Einstellung, in welcher die Hahnküken a_3 (Fig. 15) den geraden Rohrstrang für den aus der Kammer C'' in die Schleudertrommel zu befördernden Decksyrup vermitteln, während der aus der Centrifuge ablaufende Syrup der Kammer C' zugeführt werden kann und das Hahnküken a hierfür den geraden Rohrstrang hergibt. In dieser Weise schreitet die Einstellung nach der Kammer C^x hin weiter fort, und es ist ersichtlich, dass, während eine beliebige Kammer mit dem Rohre p oder aber dem Ablaufbecken o in Verbindung gebracht wird, die übrigen Hahnküken bezieh. deren Durchgangsöffnungen einen — an der betreffenden Kammer beginnenden oder aber an ihr endenden — directen geraden Rohrstrang vermitteln, ein Ansammeln bezieh. Zurückhalten von Syrupresten — und somit ein Vermischen derselben mit den weiter folgenden Decksyrupen — bei dieser Anordnung der Steuerungsvorrichtung ausgeschlossen bleibt, da die das Vermischen veranlassenden Stutzenverbindungen nunmehr vermieden sind.

An Stelle der in den Figuren dargestellten Dreiwege-Durchgangsöffnung in den Hahnküken können dieselben auch mit einer einfachen Gradwege-Durchgangsöffnung versehen werden; hierbei sind alsdann die drei Hahnzugänge am Kreisumfange des Hahngehäuses in gleichen Abständen von einander, und die Durchgangsöffnungen in den Hahnküken a dementsprechend einseitig, in dem Kreisquerschnitte der letzteren liegend, angeordnet. Ebenso können die Hahnküken a auch axial normal zu den in die Kammern C einmündenden Zugängen gerichtet im Steuerungsgehäuse angeordnet sein, und es erhalten in diesem Falle die Hahnküken je eine Gradwege- und je eine im rechten Winkel umbiegende Durchgangsöffnung, von denen erstere zur Herstellung des geraden Rohrstranges, die andere zur Herstellung der Verbindung mit der zugehörigen Kammer C dient. In gleicher Weise mit einer geradwegigen und einer im rechten Winkel umbiegenden Durchgangsöffnung ausgestattet, können auch Schieber (zweckmässig von kreisrundem Querschnitt) an Stelle der Hahnküken verwendet werden.

Zur Durchführung der Arbeitsweise können auch bei Anwendung der hier beschriebenen Steuerungseinrichtung sowohl der relative Standort der Wechselgefässe gegenüber dem der Centrifugen, wie die relative Anzahl der Wechselgefässe und Centrifugen, welche man unter einander verbindet, wieder ganz nach Belieben wechseln, wie auch die Ab- und Zuleitung der Decksyrupe ebenfalls wieder entweder mittels Druckluft oder Pumpwerk, oder die Zuführung zur Schleudertrommel, eventuell auch durch die eigene Schwere der Decksyrupe erfolgen kann und dementsprechend die Sammelkammern entweder durchwegs geschlossen oder oben offen, sowie die Verbindungen der Steuerungsvorrichtung mit den Wechselgefässen verschieden sein können. Es sei z. B. eine Centrifuge mit zwei Wechselgefässen verbunden, von denen das eine zum Aufsammeln der Ablaufsyrupe dient, und neben derselben das zweite, welches zur Zuführung der Decksyrupe in die Schleudertrommel dient, oberhalb der Centrifuge aufgestellt. Dabei kann die Ueberführung des Decksyrups aus den Kammern des einen in die mittels entsprechender Rohrverbindungen correspondirenden Kammern des zweiten Wechselgefässes entweder mittels Druckluft oder mittels Pumpwerkes erfolgen. Es erhält dann das erste Wechselgefäss eine Steuerungsvorrichtung für die Regulirung des Zuflusses der aus der Centrifuge ablaufenden Syrupe, während zwischen dem zweiten Gefässe und der Centrifuge eine Steuerungsvorrichtung für den der Schleudertrommel zuzuführenden Decksyrup eingeschaltet ist, wie denn auch bei Anwendung der



Gesammteinrichtung für den Zu- wie für den Ablauf der Syrupe je eine besondere Steuerungsvorrichtung angeordnet sein kann. Werden mehrere Centrifugen mit einem Wechselgefässe für den ablaufenden, und einem zweiten für den in die Schleudertrommel zu befördernden Decksyrup verbunden, so schaltet man zwischen jeder Centrifuge und dem gemeinschaftlichen Wechselgefässe eine Steuerungsvorrichtung für den aus derselben ablaufenden, und eine andere für den in die Schleudertrommel zu befördernden Decksyrup ein.

Patentanspruch:

Bei der Verbindung feststehender Wechselgefässe mit Zuckercentrifugen zum systematischen Decken von Zuckermassen gemäss Anspruch 1. des Hauptpatentes eine Steuerungsvorrichtung, bestehend aus Hahnküken oder Schiebern an den das Wechselgefäss bildenden Kammern oder Sammelgefässen (bezieh. zwischen diesen und den Schleudertrommeln oder den Centrifugen eingeschaltet), welche Küken oder Schieber, verbunden für den zufliessenden oder den abfliessenden (oder gleichzeitig für den zufliessenden und den abfliessenden) Decksyrup, einen directen geraden Rohrstrang bilden.

In einer Versammlung von eingeladenen Zuckerrohrpflanzern Louisianas führte Dr. *A. Morell* seinen *neuen Verdampfapparat „Cyclon“* vor. Nach dem *Louisiana Planter* ist der demselben zu Grunde liegende Gedanke (*Journal des fabr. de sucre*, 1891 Bd. 32 Nr. 5) folgender: Um jede Inversion von Zucker zu vermeiden, soll sehr schnell bei hoher Temperatur verdampft werden. Der Saft wird durch einen heissen Luftstrom in eine rasche Drehungsbewegung (cyclone) versetzt und mit Dampf erhitzt, welcher auf 800 bis 900° (? vielleicht Fahrenheit, was immer noch 300 bis 400° C. sein würde. S.) überhitzt ist. Die Verdampfung soll augenblicklich und ohne Inversion, sowie ohne jedes Mitreissen von Saft vor sich gehen.

Andererseits setzt *W. Golding* (ebendaselbst) seine Versuche mit dem *neuen* in La Frenière aufzustellenden *Verdampfapparate* fort und soll zu sehr befriedigenden Ergebnissen gelangt sein. Es wird dabei die Eigenschaft der heissen Luft, Dampf aufzunehmen und festzuhalten, dadurch benutzt, dass man den Saft in einer Reihe von Fällen herabfliessen lässt, während ein heisser Luftstrom durch die Flüssigkeit hindurch geleitet wird. Die Verdampfung soll eine sehr schnelle sein.

Bei der oben bezeichneten Versammlung wurde auch (ebendaselbst) die Aufmerksamkeit auf den *neuen Diffusionsapparat* von *Boyer* gelenkt. Es ist dies vielmehr ein Maischapparat in Gestalt eines in mehrere Kammern getheilten, mit Wasser gefüllten Kastens. In jeder Kammer dreht sich ein Schaufelrad, das Ganze ist zwischen zwei Rohrmühlen eingeschaltet. Die Bagasse von der ersten Mühle fällt in die Maische, geht durch die einzelnen Kammern und wird dann in der zweiten Mühle nachgepresst. Die Einrichtung soll sich namentlich für kleinere Fabriken eignen und nach den Analysen eine gute Entsaftung, ähnlich wie bei Diffusion ergeben.

Die *Neubildung des Trust der amerikanischen Raffinadeure* auf gesetzlicher Bahn ist Thatsache (ebendaselbst). Die Gesellschaft heisst jetzt *The American Sugar Refining Company* und ist mit einem Kapital von 25 000 000 Doll. Vorzugsactien begründet, welche 7 Proc., aber keine Dividenden geben. Dazu kommen 25 000 000 Doll. gewöhnliche Actien mit Anspruch auf Dividenden, sowie 10 000 000 Obligationen zu 6 Proc. Die Gesellschaft besitzt 13 thätige Raffinerien in den Staaten New Orleans, New Jersey, Massachussetts, Louisiana und Missouri, welche zusammen täglich 30 000 Barrels Zucker herstellen können.

Sie sind im Stande, jährlich 1 275 000 t Zucker zu schmelzen; die Verarbeitung betrug 1888 987 570 und 1889 863 305 t. Man nimmt an, dass der *freie Zucker*, d. h. der nach dem neuen Tarif steuerfrei bleibende, den Fabriken volle Arbeit gestatten wird. Nimmt man den Gewinn zu $^{3}/_{16}$ Cent aufs Pfund an, so berechnet sich derselbe wohl auf 7 Proc. aller Actien und Obligationen.

Ausser den 13 Raffinerien oben bezeichneter Gesellschaft arbeiten in den Vereinigten Staaten noch 8 andere mit jenen im Wettbewerbe.

Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 21 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Automatischer Apparat für Gasanalysen. Bei der Arbeit mit dem *Orsat*'schen Apparate macht sich die Langsamkeit der Absorption von Sauerstoff und Kohlenoxyd durch die Lösungen unangenehm bemerkbar, auch ist das öftere Auf- und Abbewegen der Druckflasche unbequem. *Rodolfo Namias* hat diesen Uebelständen dadurch abzuhelfen gesucht, dass er die Bewegung des in Berührung mit den Absorptionsflüssigkeiten befindlichen Gases automatisch bewirkt, und zwar erzeugt er die Bewegung des Gases durch ein Gefäss, das sich abwechselnd mit Wasser füllt und wieder leert.

Der Hauptttheil des Apparates besteht aus dem Cylinder *B* (Durchmesser 5 bis 6 cm, Höhe 30 bis 35 cm),

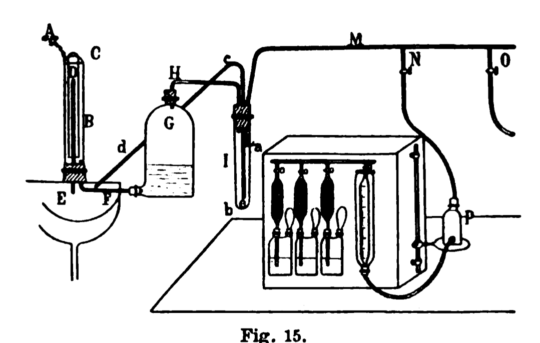


Fig. 15.
Automatischer Apparat für Gasanalysen.

dessen untere Oeffnung durch einen mit zwei Oeffnungen versehenen Kautschukstopfen verschlossen ist; durch eines der Löcher geht die Röhre *D*, welche einen lichten Durchmesser von 5 bis 6 mm hat. Diese Röhre reicht bis dicht unter den oberen Cylinderrand und ragt unten aus dem Stopfen um einige Centimeter hervor.

Im Innern des Cylinders ist eine andere, oben geschlossene Röhre *C* von 2,5 bis 3 cm Durchmesser angebracht, welche aber nicht in Berührung mit dem das untere Ende des Cylinders *B* verschliessenden Stopfen kommen darf; zu diesem Zweck ist oben ein Kupferdraht angebracht, an dem die Röhre auf und ab gleiten kann. Der Wasserstrahl, welcher von *A* herunterfällt, fällt in

den Cylinder B; sobald die Wasserhöhe den oberen Rand der Röhre D erreicht hat, wird das Wasser angesaugt, und das Gefäss entleert sich durch E. Der von A herunterfallende Wasserstrahl muss in der Weise geregelt werden, dass der Ausfluss bei E grösser als der Zufluss bei A ist, wenn man nicht den Fall eintreten lassen will, dass das Gefäss, einmal geleert, sich nicht mehr füllt, weil die Ansaugung fortdauert, oder es füllt sich das Gefäss zu weit, und die Flüssigkeit läuft stets über. Andererseits darf aber der Ausfluss bei A nicht zu schwach sein, denn in diesem Falle würde das Gefäss, einmal gefüllt, stets voll bleiben und ein kleiner Wasserstrahl ständig durch die Röhre D ausströmen. Das unten hervorragende Ende E der Röhre muss kurz sein; wenn es zu lang ist, verursacht es Störungen im regelmässigen Gang des Apparates, weil dann der Luftzutritt behindert ist. Wenn man das Wasser unten bei E nicht laufen lassen kann, so muss man sich einer Abflussröhre von weiterem Durchmesser bedienen. Das Gefäss B steht mittels der Röhre F mit einer Flasche G in Verbindung, welche ein wenig Wasser enthält. Im übrigen kann die Niveauhöhe beliebig sein, vorausgesetzt, dass sie stets unterhalb des in die Flasche eintauchenden Röhrenendes sich befindet. Die Flasche ist etwa 20 cm hoch bei einem Durchmesser von 13 bis 14 cm, oben ist sie mittels eines Kautschukstopfens geschlossen, durch den die gebogene Röhre H geht. In der Flasche G macht sich nun die Wirkung der Vorgänge in dem Gefäss B bemerkbar; wenn B voll ist, so erleidet die in G befindliche Luft eine Pressung, deren Grösse von dem Unterschiede der Wasserhöhe in B und G abhängig ist. Ist dagegen B leer, so wird aus G Luft angesaugt in einem Masse, das ebenfalls dem Unterschiede der Niveauhöhe des Wassers in beiden Gefässen entspricht. Die Flasche G steht weiter mittels der Röhre H mit einer Röhre I in Verbindung, welche als Sicherheitsröhre dient und deren Zweck ist, zu vermeiden, dass in Folge mangelhafter Verschlüsse das Wasser des Gefässes B nach Füllung der Flasche G in die Leitungsröhre M und von da in die Flaschen des *Orsat*'schen Apparates eintritt. Diese Röhre I muss in normalem Zustande bis zu einem bestimmten Punkte a Wasser enthalten, derart, dass die Entfernung von a bis b ungefähr derjenigen von a bis c gleich ist; beide Entfernungen a bis b und a bis c betragen je 12 bis 13 cm, sie müssen endlich so sein, dass die Wasserhöhe in der Röhre I die Krümmung c und das Ende E nicht überschreiten kann, entsprechend den Druckverhältnissen. Wenn durch irgend einen Umstand die Flüssigkeit nicht mehr unter Luftdruck steht, so würde sie in die Flasche G und von dort in die Röhre I steigen, welch letztere und ebenfalls die Röhre c sich mit Wasser füllen müssten, und ehe das Wasser in die Leitungsröhre M eindringen könnte, würde sich die Röhre mittels des Röhrchens $c\,d$ in den vorgesehenen Behälter entleeren. Die Leitungsröhre M hat mehrere Abzweigungen mit Quetschhähnen, durch welche die Bewegung der Flasche des *Orsat*'schen Apparates hergestellt wird. Letztere muss auf einer verstellbaren Platte stehen, damit man sie in passender Höhe anbringen kann. Der Luftüber- bezieh.-Unterdruck in der Flasche G wird mittels der Röhre M allen Flaschen P mitgetheilt, und durch die Abwechselung des Druckes wird die Bewegung des mit der zur Absorption bestimmten Flüssigkeit in Berührung befindlichen Gases hervorgerufen. Nachdem der Apparat die gehörige Zeit gespielt hat, schliesst man den Quetschhahn N, nimmt den Stopfen weg und liest ab.

Dieser Apparat ist ausserdem sehr dienlich, um die Bewegung von Gas zu vermitteln mit einer durch Elektricität glühend gemachten Platinspirale, ein Fall, der bei der Bestimmung von Kohlenwasserstoffen vorkommt. (*Stahl und Eisen*, 1890 S. 788.)

Nachweis geringer Mengen von Arsen unter Zuhilfenahme des Inductionsfunkenstromes. Ogier fand, dass durch die Wirkung des Inductionsfunkenstromes Arsenwasserstoff, bei gewöhnlicher Temperatur, allmählich, jedoch vollständig in seine Componenten zerlegt werden kann.

von Klobukow benutzte dieses Verhalten zur Ausarbeitung einer Methode, welche gestattet, Arsen in Mengen selbst unter 0,2 mg nachzuweisen und zwar in Form eines metallischen Spiegels. Etwaige Verunreinigungen beeinflussen das Versuchsresultat in keiner Weise.

Verfasser empfiehlt zur Ausführung der Versuche nachstehenden Apparat. Das Funkenröhrchen F, in dem die Zersetzung vorgenommen wird, ist an der verjüngten Stelle 0,7 bis 0,8 mm weit und ist durch die Schläuche B und B_1 mit den Ansatzstücken A und A_1 verbunden, die bei C, C_1 durch Stopfen abgeschlossen sind, während bei D und D_1 das Zu- bezieh. Abströmen der Gase erfolgt. Durch die Stopfen gehen 2 mm starke Elektrodendrähte E und E_1 aus Platin oder Neusilber, an deren Ende 0,5 bis 0,6 mm starke Platindrähte s und s_1 angelöthet sind, deren Spitzenabstand beliebig durch Verschiebung geändert werden kann. Durch die Metallstreifen H und H_1, in deren unteres, hakenförmig gebogenes Ende die Elektrodendrähte E und E_1 federnd eingeklemmt sind, wird der Apparat an eine Glasstange G befestigt. Bei k, k_1 sind die Elektrodendrähte mit den Polen des Inductionsapparates verbunden. Bei Ausführung des Versuches verbindet man D_1 mit dem das Gas zuführenden Apparate, D mit einer gewöhnlichen *Berzelius-Marsh*'schen Röhre, wodurch der Versuch beliebig mit oder ohne Funkenrohrbenutzung durchzuführen oder letzteres auch erst bei einem bestimmten Versuchsstadium zu benutzen ist. Die Geschwindigkeit des Gasstromes regelt man am besten so, dass 10 bis 15 cc Gas in der Minute durch den Apparat gehen, die Länge der Funkenstrecke $f_1\,f_2$ soll 3 bis 4 mm betragen. Als Inductionsapparat können die kleinsten Modelle dieser Apparate verwendet werden; Verfasser bediente sich der *Ruhmkorff*'schen Spirale, die durch zwei Bunsen-Elemente getrieben wurde. Mit Vortheil benutzt man zur Gasentwickelung die elektrochemische Entwickelungsmethode von *Bloxam - Wolff (Pharm. Centralhalle,*

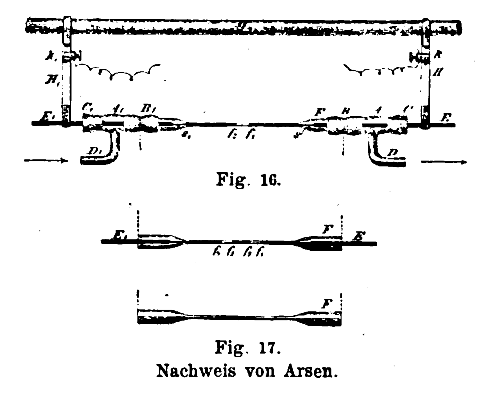


Fig. 16.

Fig. 17.
Nachweis von Arsen.

27 609). (*Zeitschrift für analytische Chemie,* 1890 Bd. 29 Heft 2 S. 131.)

Die Trennung von Zinn und Antimon von *H. N. Warren* (*Chem. News,* 1890 Bd. 62 S. 216). Eine Probe eines Zinnerzes oder einer Zinnschlacke wird gehörig zerkleinert und im Nickeltiegel mit der gleichen Menge Borax und etwa der zehnfachen Menge Soda einige Zeit bei Vollrothglut über dem Gebläse erhitzt. Die Schmelze wird zweckmässig auf einer Eisenplatte ausgegossen und nach dem Erkalten sammt dem rückständigen Tiegelinhalt mit einer geringen Menge verdünnter Salzsäure übergossen und die Lösung in einem Kolben von bekanntem Inhalt bis zur Marke aufgefüllt. Ein aliquoter Theil dieser Lösung wird mit Schwefelwasserstoff gesättigt und der Niederschlag der Schwefelmetalle am besten durch Glaswolle abfiltrirt.

Diese Schwefelmetalle werden nach dem Auswaschen mit starker Natronlauge einige Zeit gekocht, wodurch Zinn und Antimon als sulfozinnsaures Natron und sulfoantimonsaures Natron in Lösung erhalten werden. Man filtrirt diese Lösung von dem zurückbleibenden Niederschlage ab und theilt sie in zwei gleiche Portionen, welche wir mit *A* und *B* bezeichnen wollen.

Zu der Portion *A* setzt man überschüssige Oxalsäure und erwärmt gelinde, bis sich ein orangerother Niederschlag von Schwefelantimon absetzt. Derselbe wird abfiltrirt und durch Glühen an der Luft in Sb_2O_4 übergeführt. Die Portion *B* macht man schwach salzsauer, wodurch Schwefelzinn und Schwefelantimon gefällt werden. Durch Glühen an der Luft werden diese Schwefelmetalle in SnO_2 und Sb_2O_4 übergeführt. Das in Portion *A* gefundene Sb_2O_4 wird von dieser Summe abgezogen und die Differenz gibt SnO_2.

Bestimmung von Phosphor im Eisen. (*Chem. News,* Bd. 62, 27.) Um den Phosphor im Eisen in einem durch Molybdänsäure fällbaren Zustande bestimmen zu können, ohne mit Salpetersäure eindampfen und den Rückstand glühen zu müssen, empfehlen *Wood* und *Meinicke* die Oxydation mit Chromsäure. 4,375 g des zu untersuchenden Eisens werden in einem überdeckten Gefässe mit 40 bis 50 cc Salpetersäure (spec. Gew. 1,3) übergossen und darin gelöst. Wenn das Eisen stark manganhaltig ist, genügen 40 cc Säure.

Wenn völlige Lösung eingetreten ist, werden 30 cc verdünnte Schwefelsäure (1 : 1) zugesetzt und die Flüssigkeit auf 15 bis 20 cc eingeengt. Dann werden 2,5 bis höchstens 3 g krystallisirte Chromsäure eingetragen und die Flüssigkeit behufs Oxydation von Kohlenstoff und phosphoriger Säure 10 Minuten gekocht. Man kühlt dann ab und setzt vorsichtig etwas Wasser zu. War die Flüssigkeit zu weit verdampft, so kann sich leicht Braunstein ausscheiden und Phosphorsäure einschliessen. Sollte dieser Fall eintreten, so setzt man phosphorsäurefreies Wasserstoffsuperoxyd hinzu, bis der Braunstein reducirt ist. Die so erhaltene Lösung enthält geringe Mengen unlöslichen Kohlenstoffs (Graphit) und SiO_2. Man füllt dieselbe auf 250 ccm auf, filtrirt einen Theil durch ein trockenes Filter und hebt 100 cc von dem Filtrate ab. Die Säure wird in dieser Flüssigkeit mit Ammoniak abgestumpft und Ammoniummolybdat (50 bis 100 cc) bei 85 bis 90° C. zugesetzt. Den auf ein Filter gebrachten Niederschlag wäscht man zuerst mit Ammoniumnitrat, dann mit Wasser aus, trocknet und glüht ihn schwach aus. Es resultirt $P_2O_5 . Mo_{24}O_{68}$, wovon jedes Gramm 1 Proc. Phosphor im Eisen entspricht. *M. v. Reiss* empfiehlt statt der Chromsäure Kaliumpermanganat für Phosphorbestimmungen in kohlenstoffreichem Gusseisen. Man löst 4,375 g Eisen in 40 cc Salpetersäure (spec. Gew. 1,3); wenn die Eisenprobe stark manganhaltig ist, so entsteht auf Zusatz von Kaliumpermanganat sofort ein Niederschlag von Braunstein. Man setzt dann 25 cc Schwefelsäure (spec. Gew. 1,4) und 5 cc einer Kaliumpermanganatlösung (15 : 1000) zu und kocht auf. Man setzt nach einiger Zeit eine zweite, gleiche Menge Permanganat, dann eine dritte und vierte unter stetem Kochen hinzu. Es wird schnell abgekühlt und phosphorsäurefreies Wasserstoffsuperoxyd zugegeben, bis der Braunstein verschwunden ist. Im Uebrigen verfährt man wie oben (vgl. auch *G. L. Norris, Journal of the Franklin Institute,* 1890 Bd. 129 S. 72).

Beleuchtung von Räumen für Künstler.

Ueber eine Beleuchtung, welche vor Kurzem in den Räumen des Berliner königl. Kunstgewerbemuseums versucht worden ist, macht der *Elektrotechnische Anzeiger* folgende Mittheilung:

Durch einen einfachen Apparat erhält das Licht fast alle Eigenschaften, welche gutes Tageslicht besitzen muss; wie jenes fällt es schräg von oben, blendet nicht und gibt einen weichen, aufgehellten Schatten. Der Apparat besteht aus zwei schräg an der Wand und excentrisch zu einander angeordneten Reflectoren, deren Innenseiten einander zugekehrt sind und von welchen der eine die Grösse und Form eines Atelierfensters hat. Von den beleuchteten Gegenständen aus gesehen erscheint er als ein mehrere Quadratmeter grosser Leuchtkörper, der auf allen Seiten fast gleich hell ist, d. h. nur in der Mitte eine etwas hellere Stelle hat. Durch Einlegen durchscheinender Glasscheiben kann die Helligkeit dieser Stelle beliebig verändert werden, so dass die Schatten der Gegenstände beliebig hart und weich erscheinen. Der Apparat kommt für eine oder für zwei Bogenlampen in Anwendung. Letztere Anordnung hat den Vorzug, dass man vollständige Gleichmässigkeit herstellen kann; falls nämlich eine Lampe weniger leuchten sollte, leuchtet die andere entsprechend stärker, so dass die Summe des Lichtes immer die gleiche bleibt.

Melhuish, Telegraphiren ohne isolirten Leiter durch Flüsse in Indien.

In *D. p. J.* 1891 **279** 144 ist über die Versuche berichtet worden, welche *W. F. Melhuish* in Calcutta angestellt hat, um ohne isolirten Leiter durch einen Fluss zu telegraphiren. *Melhuish* theilt in dem *Journal of the Institution of Electrical Engineers,* Mai 1891 Bd. 20 * S. 347, über praktisch werthvolle Ergebnisse seiner Untersuchungen Folgendes mit.

In dem 11 km breiten Pudda liegen an zwei 19,2 km von einander entfernten Stellen Kabel. Am 8. September 1890 traten in zwei der fünf Kabel Unterbrechungen ein, und die Untersuchungen ergaben: Bruch der Leiter unter theilweisem Erdschluss. Eine Ausbesserung war unthunlich, weil der Fluss damals ganz hohen Wasserstand hatte. Beförderung der Telegramme von Ufer zu Ufer wäre wohl möglich, jedoch theuer und zeitraubend gewesen. Man versuchte daher *Cardews'* schwingenden Klopfer anzuwenden.

Die ältere Kreuzung des Flusses enthielt ein gutes Kabel und ein fehlerhaftes in Bereitschaft gehaltenes Kabel; das eine Kabelhaus war mit dem 9,6 km entfernten Rajbari durch zwei Landlinien verbunden, das andere bei Seallo durch zwei Landlinien mit dem 24 km entfernten Manickgunge. Die neuere, östliche Kreuzung enthielt zwei gute und zwei fehlerhafte Kabel; das Kabelhaus bei Nasirpur war durch vier Landlinien mit dem 21,6 km entfernten Rajbari, das andere Kabelhaus bei Kurmachar mit dem 25,6 km entfernten Manickgunge ebenfalls durch vier Landlinien verbunden. Von Rajbari führten 235 km lange Leitungen nach Calcutta, von Manickgunge war Dacca nur 54,4 km entfernt.

Bei dem ersten Versuche sollten die Schutzdrähte der Kabel an der alten und der Kabel an der neuen Kreuzung als Linie bezieh. als Erde benutzt werden; während des Versuchs aber trat eine Berührung der Landleitungen zwischen Manickgunge und dem Seallo-Kabelhause ein und unterbrach den Ver-

such, doch liessen die wenigen gegebenen Signale darauf schliessen, dass der Versuch sonst gelungen sein würde.

Beim zweiten Versuche sollten die Schutzdrähte irgend eines der Kabel an der östlichen Kreuzung als Linie benutzt werden, während die Landlinien beiderseits, in Dacca und in Rajbari, an Erde gelegt wurden; die Klopfer waren in den beiden Kabelhäusern. Obgleich dabei ein geschlossener metallischer Stromkreis nicht vorhanden war, gelang der Versuch dennoch vollkommen; die Zeichen waren ganz deutlich und lesbar bei einer Entfernung des Ohres von 0,1 m. Dieser Versuch bildet also einen wichtigen und werthvollen Fortschritt im Vergleiche mit allen übrigen Bemühungen, quer über die Flüsse in Indien zu telegraphiren.

Bei dem letzteren Versuche wurden ferner die Klopfer auch einmal durch den unterbrochenen Leiter des in Bereitschaft gehaltenen Kabels der westlichen Kreuzung verbunden; auch da waren die Zeichen laut und deutlich.

Es haben sich sonach die schwingenden Klopfer an einem der breitesten Flüsse Indiens als ganz brauchbar erwiesen, zu einer Zeit, wo kein anderes Aushilfsmittel hätte angewendet werden können; sie haben der indischen Telegraphenverwaltung es möglich gemacht, trotz der Kabelbrüche den telegraphischen Verkehr zwischen Calcutta und Ober- und Niederburma aufrecht zu erhalten.

Elektricitätsvertheilung mittels Speicherbatterien in Chelsea.

In der Sitzung am 22. Januar d. J. hat der Generalmajor *C. E. Webber* in der *Institution of Electrical Engineers* in London einen Vortrag über die Elektricitätsvertheilung in Chelsea gehalten, welcher im *Journal der Institution*, Bd. 20 * S. 54 bis 100 (im Auszuge auch *Electrician*, Bd. 26 * S. 399) abgedruckt ist, während ebenda S. 136 bis 162 die Besprechung wiedergegeben ist, welche sich am 12. Februar an jenen Vortrag angereiht hat. In dieser seit dem Herbst 1889 bestehenden Anlage laden drei der Stationen in Hintereinanderschaltung die eine Hälfte der Speicherbatterien in jeder der drei Aufspeicherungs-Stationen, während die andere Hälfte die Beleuchtung im Gang erhält, wobei die Spannung in den Leitungen durch Zellen regulirt wird, welche eine elektromotorische Gegenkraft liefern. Darauf wird die zweite Hälfte geladen, während die erste beleuchtet; die Regulirung ist wie früher. Sodann hört die Ladung ganz auf und beide Hälften entladen sich in Parallelschaltung; auch jetzt erfolgt die Regulirung wie früher. Gleichstromumsetzer liefern den Strom zur Anlage in Parallelschaltung zu den beiden Batteriehälften. Die Umschaltungen erfolgen selbsthätig; die Umlegung der beweglichen Theile, zu welcher bloss 4 bis 5 Volt erforderlich sind, wird durch die Energie besorgt, welche sonst in den Zellen der elektromotorischen Gegenkraft verloren gehen würde. Die Anlage hat in den vier jetzt im Betrieb befindlichen Aufspeicherungs-Stationen ununterbrochen gearbeitet. In den mit 31. December 1890 endenden 15 Monaten ist der Bedarf auf 19 000 Watt gestiegen. Nach den unter den gewöhnlichen Umständen der Ladung und Entladung der Chelsea-Anlage gemachten Erfahrungen darf das Leben der braunen Platten wenigstens auf 3 Jahre gerechnet werden. Bei gehöriger Vorsicht kann der Isolationswiderstand der Zellen gegen die Erde auf 50 000 bis 100 000 Ohm gebracht werden.

Während der December-Nebel des verflossenen Jahres waren die Anforderungen an die Anlage so überaus gross, dass nach *Electrician*, Bd. 26 S. 223, sie nicht erfüllt werden konnten, dass vielmehr die Beleuchtung wiederholt von 3 Uhr Vormittags bis 4 Uhr Nachmittags ausgesetzt werden musste, um die Batterien zu laden.

Eine neue leicht schmelzbare Emailmasse zur Herstellung künstlicher Gebisse von G. Cunningham.[1]

Gewöhnlich wird die Platte für künstliche Gebisse aus vulkanisirtem Kautschuck oder aus Goldblech hergestellt, während die Zähne aus Porzellan bestehen und mit Hilfe von Platinstiften durch passendes Einsetzen in ersterem Falle oder durch Löthen in letzterem Falle befestigt werden. Gaumenplatten aus emaillirtem Blech herzustellen, erschien nicht nur aus Gründen der Reinlichkeit wünschenswerth, sondern auch wegen des schöneren Aussehens der letzteren.

Nach zahlreichen vergeblichen Versuchen war es dem Verfasser gelungen, ein leicht schmelzbares Email darzustellen, das allen Anforderungen genügt. Als Unterlage, auf welcher die Zähne und das Email aufgeschmolzen werden, dient eine gestanzte Platinplatte (andere Metalle würden entweder eine Färbung der Glasmasse oder ein Abspringen derselben bedingen). Die Platinunterlage wird sammt den Zähnen in Gyps und Asbest eingebettet, das Email aber in Form einer Paste aufgetragen. Durch allmähliches Erhitzen in einem Muffelofen wird die glasige Masse zum Schmelzen gebracht, überzieht nicht nur die Platinplatte schön und gleichmässig mit einer Emailschicht, sondern schmilzt auch an die Zähne an und bedingt dadurch eine feste Vereinigung der letzteren mit der Gummiplatte. (Nach einem vom Verfasser dem Referenten gütigst eingesandten Separatabdrucke.) *Zg.*

[1] *A new low fusing continuous gum*, by *G. Cunningham*, read before the section of Odontology, International Medical Congress Berlin 1890.

Bücher-Anzeigen.

Guide to the Correction of Errors in Code (and other) Telegrams. 4. Aufl. London (Salisbury Court, Fleet Street) 1891. 450 S. in 4°. Preis 7,5 Schilling.

Die früheren Auflagen dieses Buches haben sich so nützlich für das telegraphirende Publikum erwiesen, dass mehrere wichtige Telegraphengesellschaften sich zur Herausgabe eines erweiterten Bandes veranlasst gesehen haben, worin die Wörter aufgeführt sind, welche erfahrungsgemäss zu Irrthümern beim Telegraphiren Anlass geben. Mit Hilfe dieses Buches kann ein grosser Theil dieser telegraphischen Unrichtigkeiten berichtigt werden, ohne dass man zu einer kostspieligen und zeitraubenden Wiederholung greifen muss. Auch kann das Buch bei Aufstellung neuer telegraphischer Wörterbücher (Codex) oder der Ausmerzung zu Irrthümern führender, anderen zu ähnlicher und doch in der Bedeutung von ihnen stark abweichender Wörter aus bestehenden Wörterbüchern gute Dienste leisten. Das Buch enthält etwa 70000 Beispiele aus acht verschiedenen gebräuchlichen Sprachen.

Julien Lefèvre, Dictionnaire d'Électricité et de Magnétisme. Illustré de 1125 figures intercalées dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils. Preis 25 Frcs.

Dieses 1022 Seiten haltende Buch ist eine alphabetische Artikelfolge über Elektricität und Magnetismus und die Anwendung beider in den Wissenschaften, Künsten und Gewerben. Ein solches Buch ist ja bei der derzeitigen Ausdehnung der Elektrotechnik gewiss wünschenswerth, wir möchten in ihm aber mehr planmässige Ordnung, Vollständigkeit und Gründlichkeit finden, und glauben dann leicht auf manche der Abbildungen verzichten zu dürfen, welche zum Verständniss der Sache nur äusserst wenig beizutragen vermögen. Uebrigens ist die Ausstattung ganz gut. In demselben Verlage sind bereits mehrere Bücher über elektrische Gebiete erschienen.

The Law of Copyright — Das Urheberrechtsgesetz — in den Vereinigten Staaten, gültig vom 1. Juli 1891 an. Der englische Text mit deutscher Uebersetzung und Bemerkungen von *Paul Goepel*. New York. Steiger und Co.

Die Schiffsmaschine, ihre Bauart, Wirkungsweise und Bedeutung. Ein Hand- und Nachschlagebuch für Ingenieure, Officiere der Kriegs- und Handelsmarine, Maschinisten, Studirende technischer Hochschulen, Reeder und alle an der Dampfschifffahrt Betheiligten. Bearbeitet von *C. Busley*. Dritte vollständig umgearbeitete Auflage. Erste Abth. 8 M. Kiel und Leipzig, Verlag von Lipsius und Tischer.

Mit der vorliegenden ersten Abtheilung (Textbogen 1 bis 19, Tafel 1 bis 8) beginnt das Erscheinen der dritten Auflage dieses allseitig, im In- und Auslande, als vorzüglich anerkannten Werkes. Nach dem Plane wird dasselbe 100 Bogen Text in Grossoctav mit etwa 200 Tafeln enthalten und etwa 80 M. kosten.

Die erste Lieferung enthält die Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie, die den Wasserdampf betreffenden physikalischen Gesetze, die Vorgänge in den Dampfcylindern, die Lehre von den Heizstoffen und theilweise die Feststellung der Leistung und Wirthschaftlichkeit der Schiffsmaschine. Die Tafeln sind sehr gut ausgeführt, sie deuten das Material mit üblichen Farben an und sind sehr eingehend gehalten; auch der Text zeigt eine gründliche Behandlung des Stoffes.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 3.



Stuttgart, 17. Juli 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

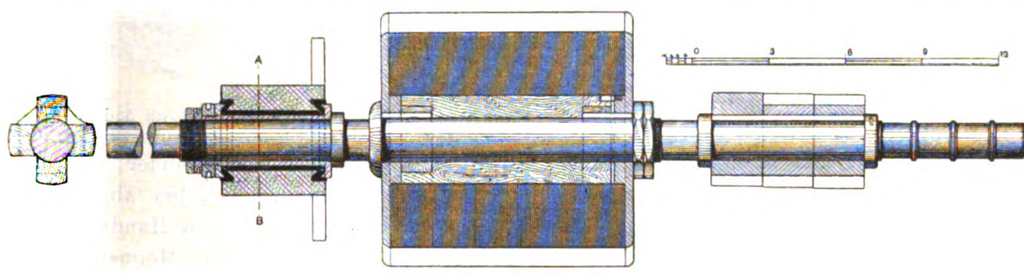
Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.

(Patentklasse 21. Fortsetzung des Berichtes S. 1 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

9) Der von *F. V. Andersen* und *J. O. Girdlestone*, beide in London, aus Anlass eines Preisausschreibens des Journals *Industries* entworfene und mit dem ausgesetzten Preise ausgezeichnete Elektromotor *Agir* ist in den Fig. 19 bis 21 abgebildet. Derselbe besitzt Reihenwickelung, der Widerstand des Ankers beträgt 0,065 Ohm, der des Feldes 0,061 Ohm, im Ganzen sonach 0,126 Ohm. Der Motor arbeitet mit 150 Volt Spannung und die Ankerwelle macht 250 Umdrehungen in der Minute. Der Anker besteht, wie Fig. 19 und 20 zeigen, aus dünnen, von einander isolirten Scheiben aus Eisenblech, welche mit ihrer Mittelöffnung über vier auf der im Ganzen 3 Fuss 4 $^3/_8$ Zoll (1,025 m) langen Welle aufgesetzte Holzleisten geschoben sind, um die innere Kühlung des Kernes zu sichern. Die Scheiben werden durch zwei Endplatten und Muttern, deren Gewinde auf die Welle aufgeschnitten ist, zusammengehalten. Der äussere Umfang der Scheiben ist mit 24 Ausschnitten versehen (Fig. 20), so dass auf dem Ankerkern Nuthen gebildet werden zur Aufnahme der Wickelung. Der Stromsammler hat 48 Abtheilungen und ist in der üblichen Weise ausgeführt. Das magnetische Feld wird durch zwei zu beiden Seiten des Ankers stehende senkrechte Schenkel von rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken gebildet, die oben und unten durch Polstücke verbunden sind, welche den Anker auf je etwa $^2/_3$ des halben Umfanges umfassen. Auf den Anker werden durch ein Rädervorgelege die Umdrehungen der im Gestell der Maschine gelagerten Riemenscheibe im Verhältniss von nahezu 1 : 3 übertragen. (*Industries*, 1889 * S. 477.)



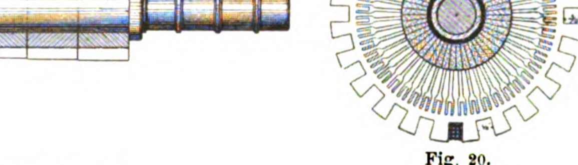


Fig. 19. Fig. 20.
Andersen und Girdlestone's Elektromotor „Agir“.

Fig. 21.
Andersen und Girdlestone's Elektromotor „Agir“.

10) *Francisco Vivó y Graells* in Barcelona (1887 **265** 441) hat in dem D. R. P. Nr. 47245 vom 1. April 1888 eine *Vorrichtung zur Einstellung des Ankers im magnetischen Felde behufs Regulirung der Stromspannung* angegeben, welche auf der Verschiebung des Ankers gegen die Pole der Feldmagnete beruht. Diese Verschiebung des Ankers wird durch ein auf der Dynamowelle sitzendes conisches Wechselgetriebe in Verbindung mit Reibungskuppelungen bewirkt. Die Aus- und Einrückung der letzteren geschieht durch zwei Elektromagnete, deren Ankerhebel mit den Kuppelungshülsen in Verbindung stehen. Die Erregung der Elektromagnete wird durch ein zu dem Hauptstromkreise in Nebenschluss geschaltetes Relais hervorgebracht, dessen federnder Anker durch den Relais-Elektromagnet je nach der Stärke des durch seine Wickelung fliessenden Nebenstromes derart beeinflusst wird, dass durch Contacte entweder der eine oder der andere der beiden Magnete erregt und demnach die eine oder die andere Kuppelung eingerückt wird, wodurch mittels einer auf der Achse des mittleren Kegelrades des Wechselgetriebes sitzenden Mutter und eines Winkelhebels eine Verschiebung der Maschinenachse in ihrer Längenrichtung, d. h. eine Annäherung oder Entfernung des Ankers von den Feldmagneten veranlasst wird.

11) *Gisbert Kapp* in Wimbledon (Surrey) und *J. M. V. Money-Kent* in Westminster geben in dem D. R. P. Nr. 47142 vom 12. October 1887 eine neue Ankereinrichtung für Dynamomaschinen an. Der auf dem Grundreifen *R* (Fig. 22 und 23) aus Bandeisen gewickelte Ankerkern *C* wird durch Befestigungsstücke *D* mit seitlichen Lappen *E* aus nicht magnetischem Material und Bolzen *B* an dem Grundreifen

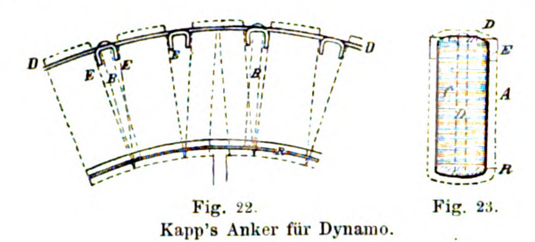


Fig. 22. Fig. 23.
Kapp's Anker für Dynamo.

befestigt, der durch feste Speichen mit der auf der Welle sitzenden Nabe verbunden ist.

Bei Dynamomaschinen, deren Ankerring auf drei Seiten von Polschuhen umschlossen ist, wird der Ankerkern aus zwei Lagen Bandeisen neben einander mit aufgewickeltem Eisendraht hergestellt, wobei die Befestigungsstücke zwischen jene beiden Wickelungen gelegt und ihre Lappen *E* nach oben umgebogen werden, um den Draht zu halten.

12) *King, Brown und Co.* haben nach dem *Engineer,* 1890 Bd. 70 * S. 75, für Schiffsbeleuchtung die beiden in Fig. 24 und 25 abgebildeten, mit angekuppelter Betriebsmaschine versehenen Dynamomaschinen hergestellt.

Die grössere derselben (Fig. 24) wird durch eine 80pferdige senkrechte Verbunddampfmaschine betrieben, die mit etwa 10 at Kesselspannung arbeiten soll, und deren Cylinder 190,5 bezieh. 305 mm Bohrung und 305 mm Hub haben; die Umdrehungszahl beträgt 300 in der Minute. Die Dynamo soll einen Strom von 400 Ampère und 110 Volt geben, was etwa 700 16kerzigen Lampen entspricht. Die ganze Maschine beansprucht 2,9 m Länge, 0,91 m Breite und 2,3 m Höhe, das Gewicht beträgt etwa 4 t. Der Regulator der Dampfmaschine ist wagerecht an der Kurbelwelle befestigt und bethätigt eine Drosselklappe; die Dampfcylinder haben Kolbenschiebersteuerung. Das magnetische Feld besteht aus den vier senkrechten Magnetkernen zu beiden Seiten des Ankers und dem oberen und unteren Joch, sämmtlich aus Schmiedeeisen hergestellt. Der Anker ist trommelförmig, aus 142 Kupferstäben von grossem Querschnitt, entsprechend dem starken entwickelten Strom zusammengestellt und hat 597 mm Länge, 533 mm Durchmesser. Der Stromsammler hat 71 Abtheilungen von hart gezogenem Kupfer mit Isolirung von Glimmer; der Strom wird an vier Stellen von je drei Bürsten abgenommen, die an einem mittels Schneckenrad- und Handradgetriebe drehbaren Rahmen befestigt sind. Die Magnetwickelung ist eine gemischte; die Reihentheile sind, um Biegsamkeit zu erhalten, aus 25 mm breiten Kupferstreifen, die zu einem Leiter von 6 mm Stärke vereinigt, übersponnen und gefirnisst sind, hergestellt. Der abgehende Dampf wird bei Schiffsanlagen nach dem Hauptcondensator geführt.

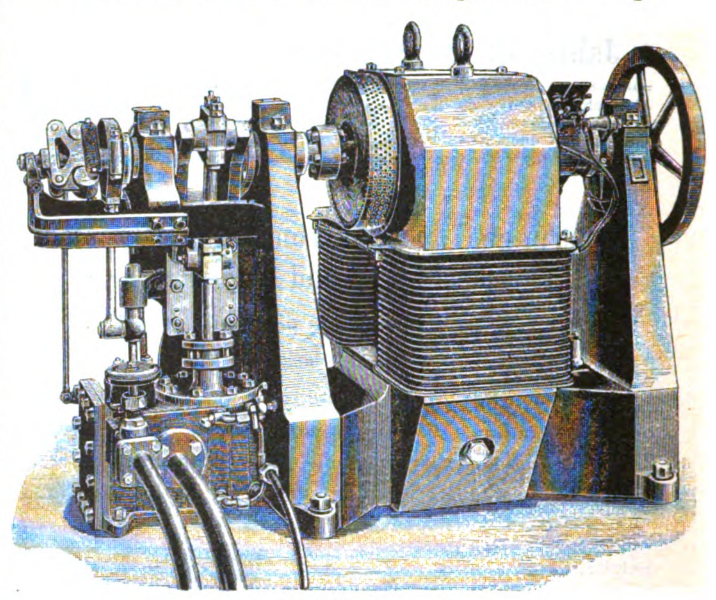


Fig. 25.
Dynamo mit Betriebsmaschine (King, Brown und Co.).

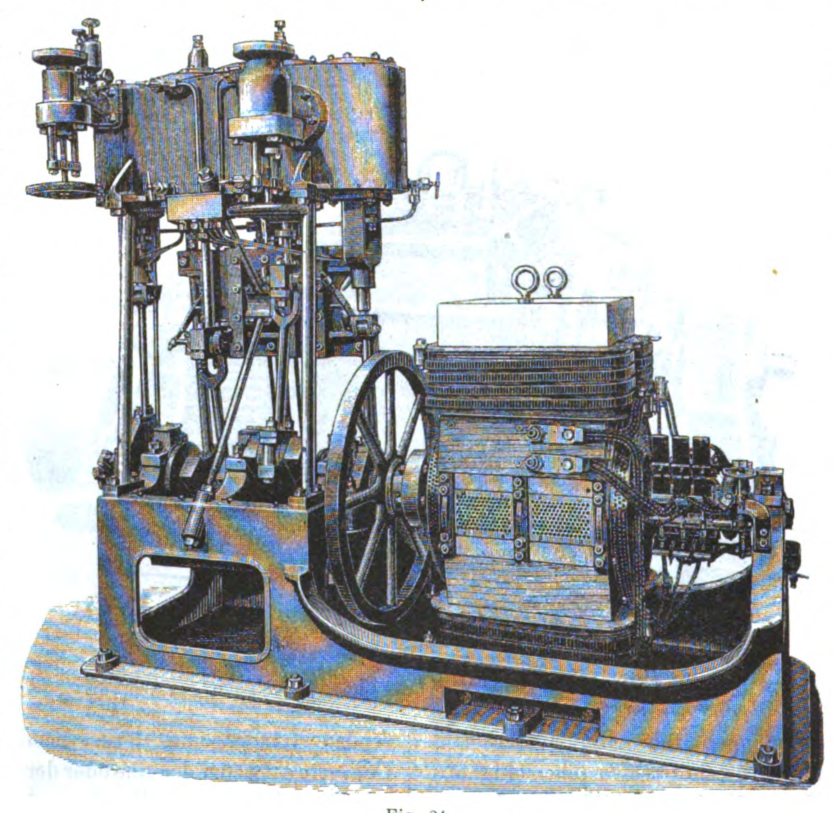


Fig. 24.
Dynamo mit Betriebsmaschine (King, Brown und Co.).

Die in Fig. 25 dargestellte Ausführung hat eine eincylindrige Dampfmaschine von 159 mm Cylinderdurchmesser und 152 mm Hub, die mit 10 at Kesselspannung und 285 Umdrehungen in der Minute arbeitet. Der Regulator ist ebenso angeordnet wie bei Fig. 24. Die zweipolige Dynamomaschine hat zwei massive Magnetkerne von Schmiedeeisen, welche zu den den Anker umfassenden Polstücken erweitert sind. Die Magnetkerne sind auf einem Theil der Grundplatte befestigt, dessen Querschnitt doppelt so gross ist als der der Kerne. Der Anker ist trommelförmig,

432 mm lang, 368 mm im Durchmesser; der gelieferte Strom hat 120 Ampère 105 Volt und genügt für 250 16-Kerzenlampen. Das Gesammtgewicht beträgt etwas über 2 t; der beanspruchte Raum ist 1,67 m Länge, 0,835 m Breite, 1,143 m Höhe.

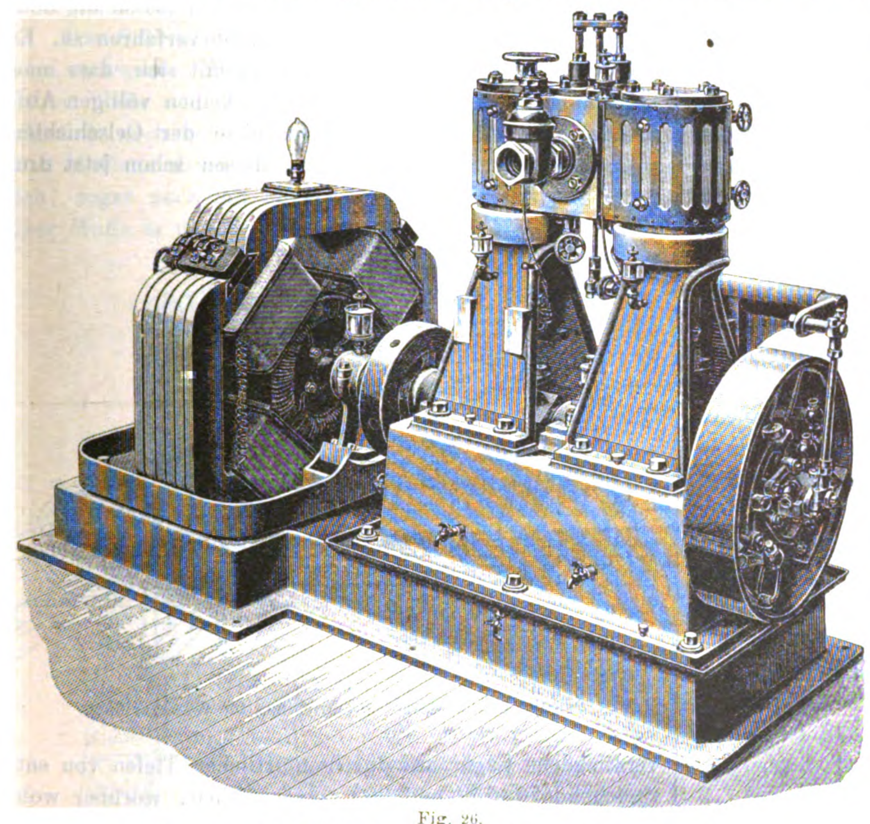


Fig. 26.
Dynamo für Schiffsbeleuchtung der Armington and Sims Eng. Co.

13) Anschliessend an das Vorhergehende sei hier noch eine von der *Armington and Sims Engine Company* in Providence, Rhode-Island, gebaute, ebenfalls für Schiffsbeleuchtung bei der amerikanischen Flotte bestimmte Dampfdynamo erwähnt, welche in Fig. 26 nach *Engineering*, 1890 Bd. 50 * S. 67, abgebildet ist. Die Dampfmaschine hat zwei Cylinder von je 127 mm Bohrung, 76 mm Hub, macht 800 Umdrehungen in der Minute und wird von einem *Armington and Sims*-Regulator controlirt. Die vierpolige Dynamo ist unmittelbar an die Kurbelwelle der Dampfmaschine gekuppelt und liefert einen Strom von 100 Ampère mit 80 Volt. Die ganze Maschine beansprucht nur 1,78 m Länge, 0,86 m Breite und 1,32 m Höhe.

14) In Fig. 27 ist eine von *J. A. Kingdon* für Centralstationen entworfene 70-Einheiten-Wechselstromdynamo abgebildet, welche *Woodhouse und Rawson* in ihren Werken zu Kidsgrove, Staffs, bauen. In dieser Maschine liegen nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1891 Bd. 7 * S. 291, die Rollen, welche den Ankerrollen und den Feldmagnetrollen einer gewöhnlichen Wechselstrommaschine entsprechen, fest, während das umlaufende Rad eine Anzahl von aus Platten bestehenden Eisenmassen oder Inductoren trägt, welche bei ihrer Bewegung magnetische Veränderungen in den Eisenkernen der Anker- oder Secundärrollen erzeugen. Die Magnete der Dynamo sind aus einer Anzahl gestanzter Eisenplatten aufgebaut und zwischen zwei steifen, kreisförmigen Gusseisenrahmen verbolzt, die wagerecht entlang der Centrallinie getheilt sind; die unteren Rahmen sind mit einer steifen gusseisernen Bettplatte verbolzt.

Das Inductorrad ist ausserordentlich fest gebaut; es besteht aus 16 Inductoren, welche aus einer Anzahl gegen einander isolirter weicher Eisenplatten gebildet sind; letztere sind zwischen zwei steifen Stahlplatten verbolzt, welche auf einer auf die Hauptwelle aufgekeilten Nabe angebracht sind. Zwischen den Inductoren und den Stahlplatten liegen zwei Bronzeringe, welche die Inductoren magnetisch gegen einander isoliren. Die Feldmagnet- oder Primärpole sind dauernd magnetisch und ihre Polarität wird bedingt durch den Strom eines kleinen Erregers. Die Zwischenpole wechseln ihre Polarität beständig, während das Rad umläuft, und so werden in ihren Spulen Wechselströme erzeugt.

Es sind weder Bürsten, noch reibende Contacte vorhanden, da alle Rollen feststehen. In Kidsgrove ist eine Dynamo im Gebrauch; ein Satz ihrer Rollen liefert für Glühlampen unmittelbar einen Strom von 105 Volt; ein anderer Satz sind Rollen mit höherem Potential für Stromkreise mit Stromumsetzern; ein dritter Satz Rollen endlich wird für Bogenlampen benutzt.

Für die Centralstation zu Woking hat die Gesellschaft zwei ähnliche, nur wenig verschiedene Maschinen aufgestellt. Diese sind bewickelt für 30 Ampère bei 2000 Volt und sind unmittelbar gekuppelt mit dreifachen Expansionsdampfmaschinen, welche ebenfalls *Woodhouse und Rawson United Co.* gebaut hat.

15) Ueber *Gutmann*'s Wechselstrommaschine (Fig. 28), bringt der Londoner *Electrical Engineer*, 1891 Bd. 7 * S. 318, nach dem New Yorker *Electrical Engineer*) folgende Angaben: Die in sich geschlossene Ankerrolle ist in viele Theile getheilt und die Enden der Theile sind mit im

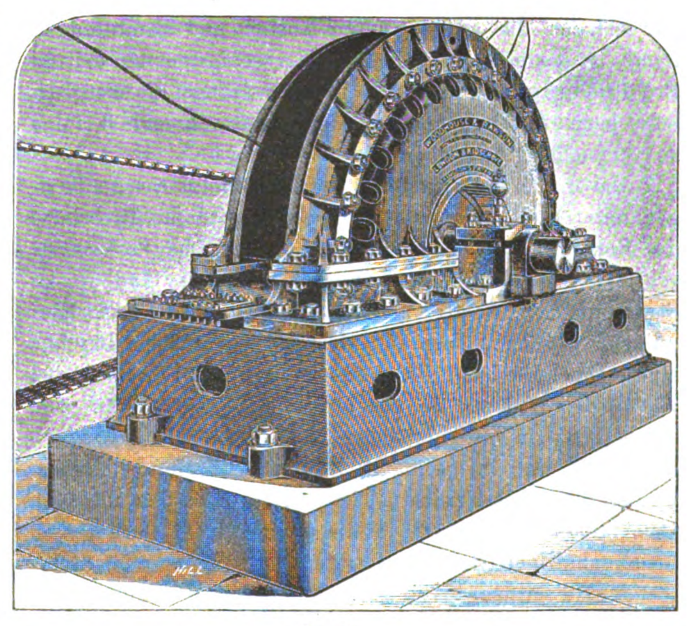
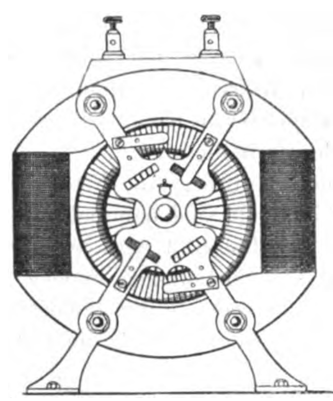


Fig. 27.
Kingdon's Wechselstromdynamo.

Kreise angeordneten isolirten Platten verbunden. Der Tragrahmen hat vier paarweise angeordnete Schlitze; die Glieder der Paare liegen einander im Durchmesser gegenüber und in einem Paare der Schlitze werden durch regulirbare Federn kurzschliessende Bürsten festgehalten. Kehrt sich der Motor um, so wechseln die Bürsten zu den anderen Schlitzen. Während der Thätigkeit der Maschine halten die Bürsten beständig eine Gruppe von Rollen in sich selbst geschlossen, während sie eine der kleinen Unterabtheilungen an jedem Ende der Gruppe zugleich mit einschliessen und davon ausschliessen. Das Feld ist aus Eisenplatten gebildet; jede Platte wird mittels eines einzigen Stempels in zwei Theilen gestanzt, deren Enden in einander geschlossen werden, worauf die Platten zusammengebolzt werden. Dies macht es möglich, dass die Rollen im Voraus auf der Drehbank gewickelt und dann auf das Feld gebracht werden, wodurch die Kosten der Herstellung vermindert werden.


Fig. 28.
Gutmann's Wechselstrommaschine.

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik.

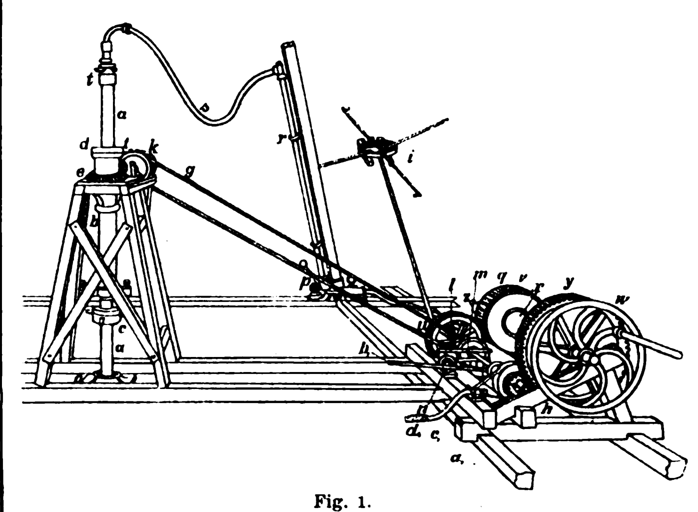
Von **E. Gad** in Darmstadt.

Mit Abbildungen.

Während von den drei beachtenswerthen Oelgebieten Deutschlands dasjenige am *Tegernsee* in Bayern zur Zeit nur wenig in Betracht kommt, und das zweite bei *Oelheim* in Hannover, trotz fortgesetzter opferwilliger Bohrarbeiten, nur spärlich die aufgewandten Kosten und Bemühungen lohnt, ist es um so erfreulicher, dass wenigstens am dritten Erdölfundorte, bei *Pechelbronn* im Elsass, jüngst die energisch betriebenen Tiefbohrungen immer neue lohnende Erfolge zu verzeichnen haben.

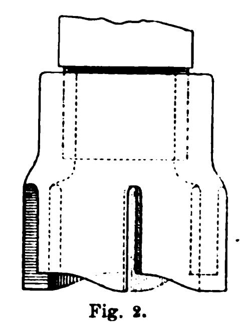
Ueber die Entwickelung der Erdölindustrie an letztgenannter Stelle bis zum Jahre 1890 gibt die Broschüre des Bergraths Dr. *Jasper* zu Strassburg: „*Das Vorkommen von Erdöl im Unterelsass*“ (Verlag R. Schultz und Co. zu Strassburg i. E. 1890) einen vortrefflichen Aufschluss. Hier sei nur erwähnt, dass seit dem nachweislichen Beginne eines regelmässigen Bergbaubetriebes auf *Bitumen* bei *Pechelbronn* (source de poix) durch *Le Bel et Co.* vom Jahre 1785 an bis zum Jahre 1880 eigentliche *Bohrungen* auf *Erdöl* nur in geringem Maasse stattgefunden haben, und erst seit dieser Zeit die Tiefbohrung nach dem flüssigen Oele immer mehr an die Stelle der Grubenförderung von bitumenhaltigen Sanden getreten ist. Etwa 350 Bohrlöcher sind seitdem bis zu Tiefen von 300 m niedergetrieben, von denen allerdings nur ein kleiner Theil fündig geworden ist, der aber gegenüber den Oelfunden von *Oelheim* den hervorragenden Vortheil aufweist, dass das Erdöl fast frei von Wasser als Springölquelle zu Tage tritt, so dass der Pumpenbetrieb bislang entbehrt werden konnte. Es musste sogar ein Absperren einzelner Bohrbrunnen eintreten, um nur so viel Rohöl entnehmen zu können, als sich in den örtlichen Raffinerien verarbeiten liess, da die Frachtsätze der Eisenbahnen bisher einen lohnenden Transport des Rohöles ausschliessen.

Die milden Schichten bei Pechelbronn lassen die Bohrungen nach dem *Fauvelle*'schen Spülbohrverfahren zu. Es bringt dies allerdings den Uebelstand mit sich, dass man bei Mangel der Kerngewinnung noch keinen völligen Aufschluss über die Lagerungsverhältnisse der Oelschichten gewonnen hat. Es lassen sich indessen schon jetzt drei


Fig. 1.
Fauck's Universaldrehbohreinrichtung für Wasserspülung.

verschiedene Lager auf durchschnittlichen Tiefen von entsprechend 70, 150 und 200 m vermuthen, worüber wohl die geplanten Kernbohrungen, die auch auf grösseren Tiefen als 300 m fortgesetzt werden sollen, Aufschluss geben werden.

Das genannte *Fauvelle*'sche Spülbohrverfahren hat durch *Fauck* letzthin eine erhebliche Verbesserung erfahren.[1] Die entsprechenden neuen Einrichtungen eignen sich in erster Linie dazu, um in wechselndem, aber nicht zu festem Gebirge bis auf etwa 200 m Tiefe möglichst schnell und billig niederzustossen.


Fig. 2.
Fauck's Bohrkrone.

Fauck's neue *Universaldrehbohreinrichtung für Wasserspülung mit oder ohne Hohlgestänge*, *Stahl- oder Diamantbohrkrone* (*D. p. J.* 1889 **273** 152 und 1890 **275** 394) ist in Fig. 1 dargestellt.

Man pumpt in das Innere des Bohrrohres einen Wasserstrahl, der, zwischen Bohrrohr und Bohrlochswand aufsteigend, den Bohrschwand mitnimmt, das Rohr ganz frei spült und zugleich den Nachfall zurückhält.

Die Bohrkrone (Fig. 2), wie sie der Regel nach unten am Bohrrohre Drehung erhält, ist aus bestem Bohrerstahl in der Weise hergestellt, dass sie schrämmend wirkt und selbst dem Stumpfwerden wenig ausgesetzt ist. Im Inneren bleibt ein Kern stehen, zu dessen Gewinnung weder ein eigenes Kernrohr noch ein Kernfänger erforderlich ist, da er beim Heben meist von selbst abbricht. In mildem Gebirge, und falls auf Gewinnung des Kernes kein Werth

[1] Die wichtigsten Neuconstructionen von *Fauck* sind aus seinem *Illustrirten Katalog über Schürf- und Tiefbohreinrichtungen Fauck und Co.*, Wien, III. Aufl. 1891 gut kennen zu lernen.

gelegt wird, tritt die Abspülung desselben bei unausgesetztem Spülbohrverfahren ein.

Diamantbohrkronen gewöhnlicher Art sind hier nöthigenfalls gleich verwendbar.

Das Bohrrohr a (Fig. 1) wird meist in Längen von 5 m verwandt. Wenn man mit Bohrrohren von 90 mm lichter Weite und 106 mm über Muffe beginnt, kann man allenfalls noch mit solchen von 62 mm Weite und 80 mm über Muffe in denselben weiterbohren und, wenn erforderlich, sogar noch mit 38 mm weiten Rohren von 57 mm über Muffe in diesen vertiefen. Mit solch kleinem Durchmesser kann man sonst in kaum einer anderen Weise verlässlich bohren.

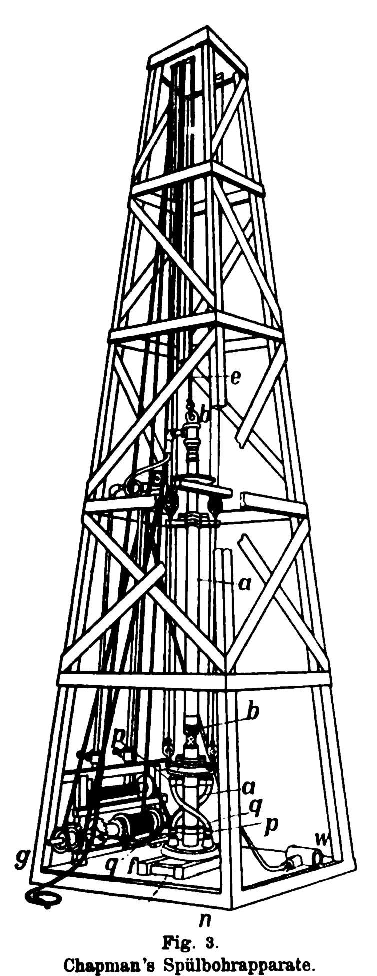


Fig. 3.
Chapman's Spülbohrapparate.

Zur Erweiterung schon vorhandener Bohrlöcher von engem Enddurchmesser lässt sich mit Vortheil ein Erweiterungsbohrerverwenden, der durch das Bohrrohr eingebracht bezieh. auch bei Abnutzung ausgewechselt werden kann.

Das Drehen des Bohrrohres geschieht durch die rohrförmige *Bohrspindel b*, in der das Rohr unten durch das centrische Klemmfutter *c* festgehalten, oben nur in der losen Führung *d* centrirt ist. Die Umdrehung der Bohrspindel wird mittels der Zahnräder *e* und *f*, der *Gall*'schen Kette *g* und der Welle *h* vom Pferdegöpel *i* bewirkt. Da auf den Wellen *k* und *h* je drei correspondirende Stufenscheiben angeordnet sind, so lassen sich drei verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten der Bohrspindel bei gleich raschem Göpelbetriebe erzeugen, und zwar meist von 10, 20 und 30 minutlichen Touren.

Die Drehbewegung lässt sich durch Frictionskuppelung der Kettenräder *l* mit der Welle *h* herstellen und unterbrechen; eine auf den Einrückhebel *m* wirkende Schraube sichert die Verbindung, welche durch das Handrad *n* jederzeit gelöst werden kann.

Dem Bohrfortschritte entsprechend sinkt die Bohrspindel mit dem festgeklemmten Bohrrohre nieder, da sie durch Nuth und Feder im Zahnrade *e* beweglich ist. Am tiefsten Punkte angekommen wird die Bohrspindel vom Bohrrohre gelöst und, während dieses durch die Bremse *o* festgehalten wird, in der höchsten Stellung wieder befestigt. Die Drehung muss hierbei kurze Zeit unterbrochen werden, wobei indessen die Spülung Fortgang findet. Zum Aufschrauben eines neuen Rohrtheiles, meist in Längen von zwei Rohren à 5 m, also alle 10 m ist Einstellung auch der Spülung unumgänglich.

Die Pumpe *p* ist doppeltwirkend, hat einen Druckwindkessel und arbeitet bei 10 bis 12,5 cm Kolbendurchmesser für 7,5 bis 10 cm Bohrlochsdurchmesser etwa mit 200 mm Hub, der aber durch die Einrichtung der Kurbelscheibe *q* je nach Gebirgsbeschaffenheit und Bohrlochsdurchmesser auch auf 250 bezieh. 150 mm Hub abzuändern ist. Das Wasser gelangt vom Standrohre *r*, das eventuell mit Manometer und Sicherheitsventil versehen ist, durch den Schlauch *s* und den Holländer *t* in das Bohrrohr. Der Göpel bewegt die Pumpe durch Vermittelung der Zahnräder *u* und *v* von der Welle *h* her. Das Schwungrad *w* dient zugleich als Handrad, um erforderlichenfalls die Pumpe im Gang zu erhalten.

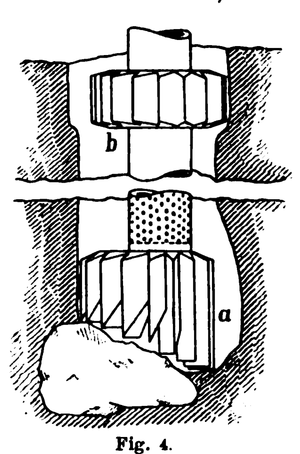


Fig. 4.
Chapman's Spülbohrkrone.

Die Trommel *x* kann leicht 1000 k heben, während für grössere Gewichte ein Flaschenzug zu Hilfe genommen werden muss. Die Trommel sitzt mit dem Zahnrade *y* lose auf der Welle *z* und wird durch Friction mittels Kloben a_1 von der Welle *h* her eingestellt. Das Einrücken der Frictionskuppelung erfolgt durch den Handhebel b_1, das Einlassen an der Bremse c_1 durch den Fusstritt d_1.

Der *Göpel*betrieb kann jederzeit durch *Dampf-* oder *Handkraft* ersetzt werden.

Wenn indessen *Fauck* seinem neuen Wasserspüldrehbohrverfahren für mannigfache Verhältnisse eine grosse Zukunft verheisst, so will er für andere Verhältnisse dem Stossbohrverfahren mit und ohne Spülung, mit Freifall oder mit Rutschschere die entsprechende Bedeutung nicht absprechen. Dementsprechend hat er selbst mehrere Bohrkrähne für combinirtes canadisches (bezieh. Seil-) und Freifallbohren construirt.

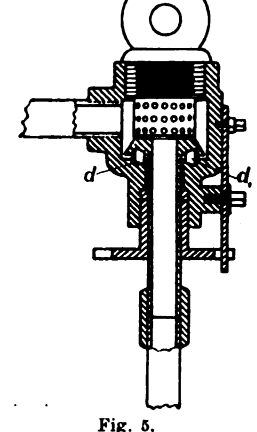


Fig. 5.
Chapman's Spülrohrabschluss.

Nach ganz gleichen Grundsätzen wie *Fauck* hat *Matthew T. Chapman* in Amerika mehrere seiner sinnreichen Spülbohrapparate eingerichtet.

Seine wirksamste Spülbohrmaschinerie für Tiefen bis 300 m (Amerikanisches Patent Nr. 443 071 vom 16. December 1890) ist in Fig. 3 dargestellt.

Das *Futterrohr a* trägt am unteren Ende eine Spülvorrichtung mit *Spülbohrkrone*, welche nach Art der in Fig. 4 dargestellten Form, nur nicht wie dort excentrisch, sondern wie gewöhnlich concentrisch eingerichtet, die Zähne in zunehmender Länge angeordnet zeigt, wodurch in steinigen oder rolligen Schichten ein zweckmässiger Angriff auf feste Hindernisse erfolgt.

Den oberen Abschluss des inneren *Spülrohres b* bildet der Wasserwirbel *c* nach Art des in Fig. 5 dargestellten. Die Leichtigkeit der Bewegung ist eigens durch die Rollkugelbahn *d* (Fig. 5) hergestellt. Das am Wirbel befestigte Seil *e* (Fig. 3) führt über eine Rolle am Giebel des Bohr-

thurmes nach der Seiltrommel *f*. Die Trommel ist an dem in Fig. 6 besonders gezeichneten Hebeapparat derartig angebracht, dass sie sich auf der Welle *g* lose bewegt, durch die Klaue *h* aber mit der Welle derartig verbunden werden kann, dass ein theilweises Aufrollen des Seiles *d* (Fig. 3) und mithin das Anheben des Spülrohres erfolgt, bis an einer bestimmten Stelle die Klaue selbsthätig die Trommel loslässt, worauf ein stossender Fall des Spülrohres mit

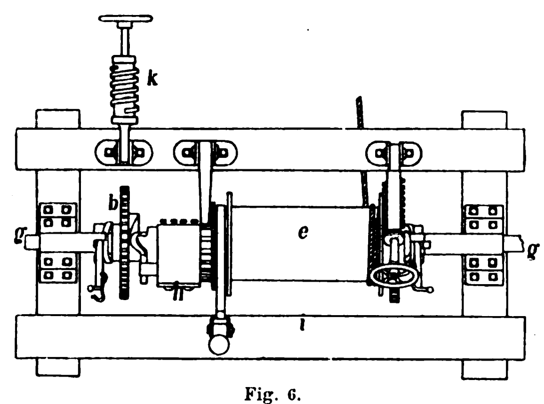


Fig. 6.
Chapman's Bremsvorrichtung.

dem Bohrgeräthe auf die Bohrsohle stattfindet. Es kann indessen auch eine dauernde Verbindung von Welle und Trommel hergestellt werden, wodurch das Fördern und Einlassen des Bohrgestänges zu bewirken ist. Hierbei lässt sich die Bremseinrichtung *i* (Fig. 6) anwenden. Das Schneckenrad *k* dient in Verbindung mit dem Zahnrade *l* für geringere Bewegungen der Welle mit der Trommel.

Sehr beachtenswerth ist die Einrichtung einer doppelten Spülung. Dieselbe soll einmal oben am Rohre durch den Wasserwirbel *c* hindurch, ein andermal durch die Spülvorrichtung *n* (Fig. 3) hindurch erfolgen. Letztere wird

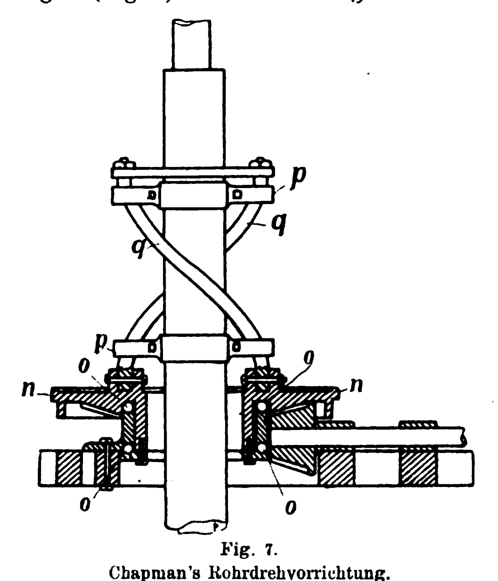


Fig. 7.
Chapman's Rohrdrehvorrichtung.

beim Anschrauben eines neuen Gestängetheils und den durchlöcherten Theil des Spülrohres *b* gelegt und ermöglicht hier die Fortsetzung der Spülung auch während des Anschraubens, während welcher Zeit sonst meistens, z. B. auch bei *Fauck* (siehe oben), die Spülung unterbrochen werden muss.

Das Futterrohr *a* erhält durch die Drehvorrichtung die Drehung. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, ist die Bewegung der Drehplatte *n* durch die beiden Rollkugelbahnen *o* sehr erleichtert. Die hinten offenen Klauen *p*, welche das Futterrohr fest umschliessen, greifen um die gewundenen Streben *q* und führen abwechselnd das sinkende Rohr an denselben herab, bis die untere Klaue die Drehplatte fast berührt. Sobald die obere Klaue befestigt ist, wird die untere gelöst.

Der Betrieb dieser Maschinerie findet mit Pferdegöpel oder durch Dampfkraft statt.

Eine leichtere ähnliche Maschine von *Chapman* für Tiefen bis 150 m (Amerikanisches Patent Nr. 443070 vom 16. December 1890) ist in seinen Haupteinrichtungen aus Fig. 8 ersichtlich. Die Hebevorrichtung *a* ist im Wesentlichen dieselbe wie die vorher beschriebene. Die Drehvorrichtung *b* ist dadurch bemerkenswerth, dass durch verschiedenartige Klammern sowohl die gemeinschaftliche

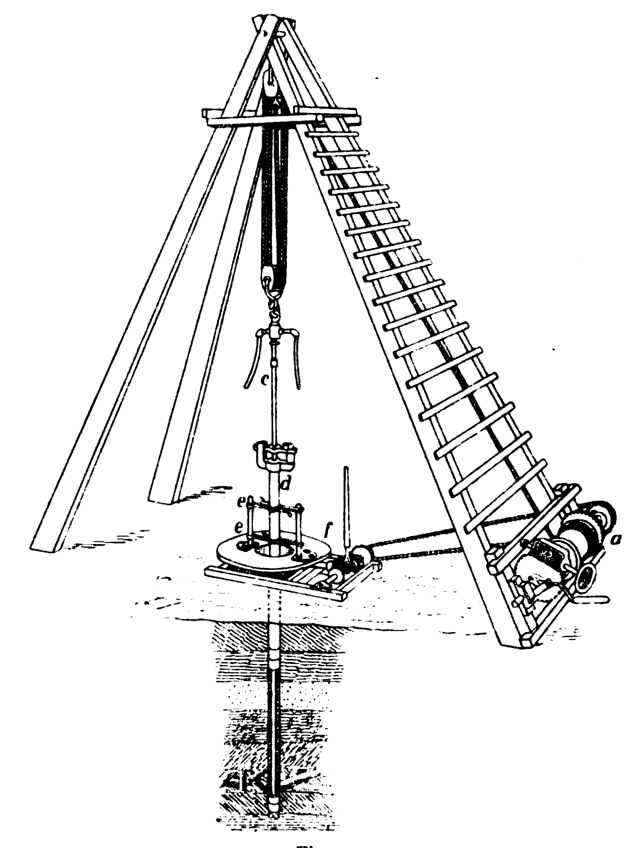


Fig. 8.
Chapman's Bohrvorrichtung für 150 m Tiefe.

Drehung von Spülrohr *c* und Futterrohr *d*, als auch die Drehung jedes einzelnen dieser Rohrgefüge für sich erzielt werden kann. Von den Klammern *e* wird die unterste stets entfernt, sobald sie sich der Drehplatte *f* nähert, nachdem die obere befestigt ist.

Abweichend von der vorigen Maschinerie wird hier übrigens meist mit einem eigenthümlich construirten Erweiterungsbohrer am inneren Gestänge gebohrt. Die beiden Schneiden dieses Bohrers treten unter dem Futterrohre durch den Spülwasserdruck aus einander.

Eine fernere Erfindung von *Chapman* hat das amerikanische Patent Nr. 443072 vom 16. December 1890 erhalten. Wie Fig. 9 zeigt, wird hier das Futterrohr *a* in den beiden Rohrbündeln *b* gehalten und mit der Platte *c* gedreht, wobei das Rollkugellager *d* die Reibung vermindert. Die Drehung selbst geschieht durch wechselseitiges Anziehen der um das Rohr geschlungenen Seile *e*. Zum Durchlasse der Muffen *f* werden entsprechend die Rohrbündel gelockert. Oben am Rohre befindet sich ein

Wasserwirbel, z. B. nach Fig. 5, der mittels Seiles am Bohrgerüst hängt. Der Zweck ist meist, ein bereits eingerammtes Brunnenrohr *g* nachträglich mit einer Verrohrung zu umgeben. Der Regel nach kommt dabei unter Spülung die excentrische Spülbohrkrone *a* (Fig. 4) in Gebrauch. Die obere Führung *b* der letzteren ist concentrisch und gleichfalls gezahnt.

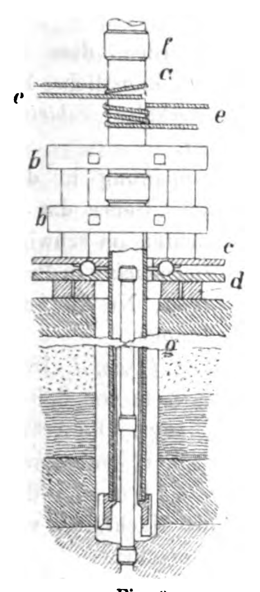


Fig. 9.
Chapman's Bohrvorrichtung.

Einen sehr zweckmässigen und viel einfacheren Stossbohrapparat mit Spülung, verbunden mit Rammung des Futterrohres für Tiefen bis 150 m, hat *Arthur Cameron* in Chicago (Amerikanisches Patent Nr. 443 486 vom 23. December 1890) construirt (Fig. 10). Das gewöhnliche Bohrgeräth befindet sich am Hohlgestänge *a* und dieses hängt am Seile *b*, das über die Rolle *c* am Bohrgerüst *d* nach der Seiltrommel *e* führt. Diese Trommel ist durch einen bekannten Mechanismus, wie z. B. bei der oben beschriebenen Maschine Fig. 6, derart angerichtet, dass sie der Bewegung der Welle *f*, die in einer Richtung gedreht wird, folgt und sich an bestimmter Stelle löst, so dass der Abfall des Gestänges mit dem Bohrgeräthe erfolgt. Die Spülung wird dabei durch den Schlauch *g* eingeleitet, zwischen Gestänge und Futterrohr *h* wieder hochgedrückt und durch Schlauch *i*

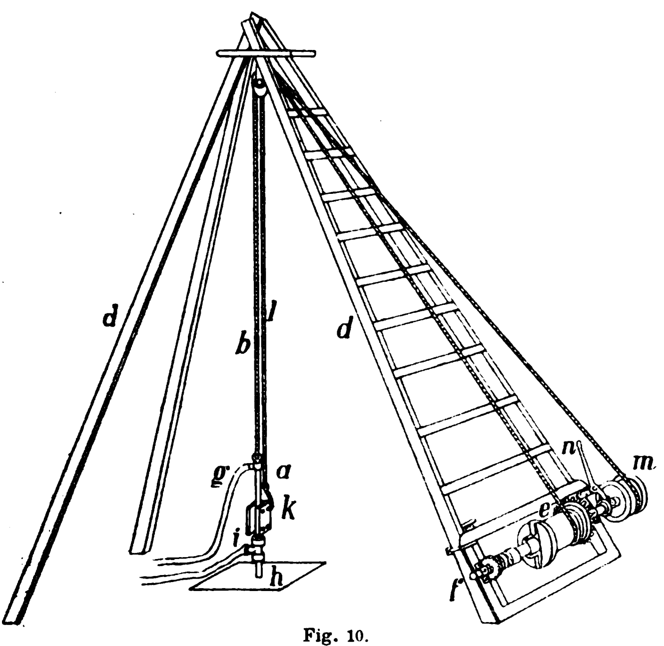


Fig. 10.
Stossbohrer mit Spülung von Cameron.

abgeleitet, oder umgekehrt. Der Rammkopf *k* hängt am Seile *l*, welches nach der Trommel *m* führt. Letztere Trommel wird zur Bewegung mit dem Hebel *n* an die Welle *f* festgestellt bezieh. zum Abfall des Rammkopfes gelöst. Die Bedienung des Apparates ist mithin sehr einfach.

Von amerikanischen Seilbohrmaschinen sind drei neue Muster zu erwähnen. Zwei derselben, und zwar die von *Gustavus Pech* aus Storm Lake, Iowa (Amerikanisches Patent Nr. 440 924 vom 18. November 1890), sowie die von *Henry H. Davenport* und *Dalton A. Brosius* aus Dakota (Amerikanisches Patent Nr. 442 021 vom 2. December 1890) bieten keine besonderen Eigenthümlichkeiten, während die dritte, von *John G. Downie* aus Beaver Falls, Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 441 540 vom 25. November 1890) (Fig. 11) dadurch abweichend ist, dass sich die Hauptwelle *a* parallel zu dem darüber beweglichen Bohrschwengel *b* gelagert findet, sowie dass der Pressluftcylinder *c*, dessen Kolben mit dem Bohrschwengel in Verbindung steht, diesen an einem zu schnellen Emporprallen hindert und so dem Bohrgeräthe volle Zeit gewährt, den Stoss auf die Bohrsohle auszuführen. Der Verlängerungsbalken *d* am Bohrschwengel ist dazu bestimmt, im wünschenswerthen Falle eine pennsylvanische Nachlassschraube daran anzubringen. Zum Betriebe des Apparates dient die Dampfmaschine *e* mit Dampfkessel *f*. Eine Schmiede, deren Theile nicht sichtbar sind, steht mit dem Apparate in enger Verbindung.

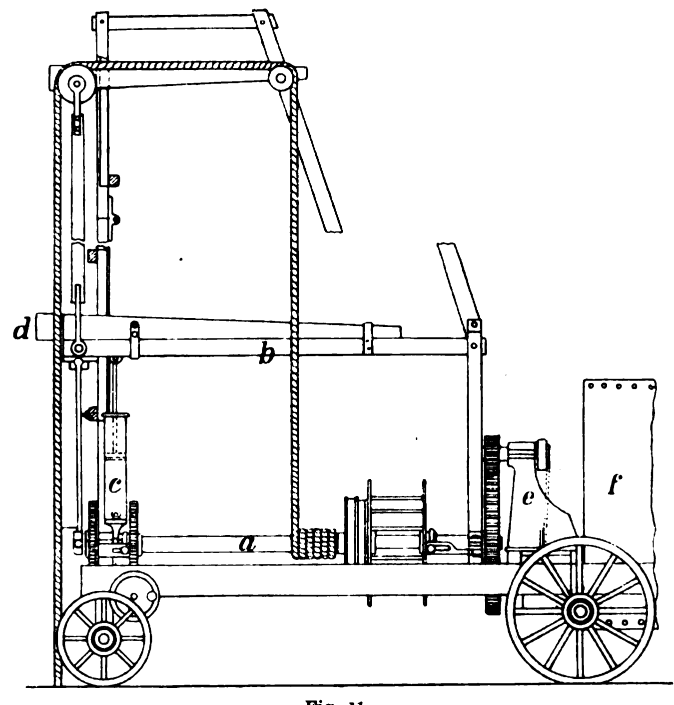


Fig. 11.
Downie's Seilbohrmaschine.

Im Anschlusse an die soeben behandelten amerikanischen Maschinen seien noch einige besondere amerikanische Tiefbohreinrichtungen neuester Erfindung erwähnt.

Zwei Kautschukliderungen zum Dichten der Brunnenverrohrungen gegen die Bohrlochswände, die eine von *B. Masseth* in Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 439 166 vom 28. October 1890), die andere von *D. W. Black* in Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 439 233 vom 28. October 1890), beruhen beide auf dem Princip, dass das Gewicht der Verrohrung auf die Liderungskörper zum Drucke gebracht wird und dadurch die Anpressung des von oben belasteten Kautschukkörpers seitwärts an die Bohrlochswand erfolgt.

Eine zweckmässige Anordnung zum Ventilabschlusse der unteren Brunnentheile haben *J. R.* und *W. B. Coffin* in Bliss, Nebraska (Amerikanisches Patent Nr. 436 889 vom 23. September 1890) getroffen.

Drei verschiedene Erfindungen von *W. R. Welke* in Oak Cliff, Texas, sind in Amerika am 30. December 1890 patentirt worden, und zwar unter Nr. 443 688 ein

eigenthümlicher Bohrkopf in verschiedenen Modificationen zu wechselndem Gebrauche in wechselnden Schichten, zum Theil in organischer Verbindung mit Ventilbüchse, unter Nr. 443689 ein Fanggeräth mit federnden Stahlspitzen und unter Nr. 443620 ein Nachnehmer mit Federvorrichtung.

Ein sehr beachtenswerther Vorschlag, um mittels Tiefbohrung in Bergwerken die Durchteufung wasserreicher Flötze derart zu erreichen, dass der Wasserzufluss in den Schacht beliebig regulirt bezieh. abgeschlossen werden kann, ist von *Carl Balling*, Oberbergverwalter der k. k. priv. Dux-Bodenbacher Eisenbahn, gemacht und in Deutschland und Oesterreich-Ungarn zum Patent angemeldet.

Fig. 12.
Balling's Durchteufung wasserreicher Flötze.

Das Entwässerungsrohr *a* (Fig. 12) wird zunächst in die Schachtsohle eingetrieben, erforderlichen Falls in Cement festgelegt. Auf die Flansche oben am Rohre wird das gusseiserne Aufsatzstück *b* angeschraubt. Dieses besitzt ein oder mehrere Ausflussöffnungen *c*. Der obere Theil des Aufsatzstückes nimmt das Führungsrohr *d* des Gestänges *e* auf. Letzteres trägt am unteren Ende die Schappe *f* oder sonst ein Bohrgeräth und führt mit möglichst geringem Spielraume durch den gusseisernen, unten kugelförmig abgedrehten Ventilkörper *g*, sowie mit einem Spielraume, der das Passiren der Gestängemuffen *h* gestattet, durch die nach Bedarf in beliebiger Zahl lose zusammengefalzten Bleigewichte *i*. Der Ventilkörper mit den Bleigewichten bildet einen vollkommenen Abschluss gegen die von unten aus dem Bohrloche hochdringenden Wassermassen. Durch das Lüften des Gestänges, wobei die untere Muffe *h* das Ventil anhebt, wird dem Wasser in beliebiger Menge der Ausfluss gestattet.

Erforderlichen Falls ist eine Fortsetzung der Tiefbohrung unter dem dichtenden Ventile ermöglicht, nur muss man sich darauf einrichten, dass bei Verlängerung des Gestänges das Wasser Abfluss finden kann, weil dabei das Lüften des Ventils unvermeidlich ist. In vielen Fällen wird dies neue Verfahren zum Durchteufen wasserhaltiger Schichten schneller und billiger zum Ziele führen, als das sonst sehr empfehlenswerthe *Poetsch*'sche Gefrierverfahren. Es ist erfreulich, dass letzthin, Ende Februar dieses Jahres, eine Schachtbohrung dieser Art, und zwar in den Eisenerzgruben des Grafen *Henkel v. Donnersmark* bei *Georgenberg* in Oberschlesien geglückt ist. Die Abteufung des 4,5 m langen, 3 m breiten Schachtes bis 23,5 m Tiefe hat mit allen Nebenarbeiten etwa 3/4 Jahr beansprucht. Dieser Erfolg ist um so wichtiger, als der erste Versuch dieser Art in Oberschlesien, auf der Max-Steinkohlengrube — allerdings ohne Schuld des *Poetsch*'schen Verfahrens — nicht zur Durchführung gelangt ist.

Es darf wohl hier daran erinnert werden, dass die mühselige Erstarrung des Erdbodens durch künstliches Erfrieren in dem Lande der enormen Winterkälte, *Sibirien*, durch die Natur von selbst geboten wird.

Ueber die Verwendung dieser Erscheinung in den sibirischen Goldwäschen gibt der Artikel „Ueber das in Sibirien übliche Abteufen von Schurfschächten im schwimmenden Gebirge“ von Bergingenieur *R. Helmhacker* in Prag in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, Nr. 10 vom 6. März 1891, sehr interessante Mittheilungen.

Die wichtige Seilbohrung zu Teplitz (*D. p. J.* 1890 **278** 145) war Anfang Mai d. J. bis zur Tiefe von 333 m mit einem Bohrdurchmesser von 15 cm gelangt. Die Arbeit führte ununterbrochen durch harten Porphyr, mit einem durchschnittlichen Bohrfortschritte von 1,14 m für den Tag. Etwa 280 m von oben waren des Nachfalles von brüchigem Porphyr aus Spalten wegen verrohrt.

Von den mannigfachen, neuerdings mit *Fauck*'schen Geräthen ausgeführten Tiefbohrungen sind nachstehende hervorzuheben. Zunächst haben in der Saline *Simin-Han* in Bosnien Ende 1890 mit Freifallhandbohrapparaten neun Bohrungen bis zu Tiefen über 360 m stattgefunden. Zu derselben Zeit sind mit dem gleichen Geräthe über 2000 m in einzelnen Bohrlöchern bis 300 m Tiefe abgebohrt. Gleichfalls Ende 1890 wurde zu *Gran* in Ungarn, nachdem 134 m tief mit einer *Fauck*'schen Freifallhandbohrgarnitur ohne Unfall gebohrt war, des schnelleren Fortganges wegen zu einer *Fauck*'schen Dampfbohrtransmission mit 10pferdekräftiger Maschine übergegangen und in den dortigen Kalksteinschichten für den Tag ein Bohrfortschritt von durchschnittlich 4 m erzielt, das Fördern von 200 m Gestänge erforderte dabei mit der Fördertrommel von 1 m Durchmesser 15 Minuten Zeit; das einmalige Löffeln dauerte 6 Minuten.

Auch in Italien, auf den Petrolwerken von *Montechino*, waren Ende 1890 zwei *Fauck*'sche Dampfbohrkrähne in Thätigkeit und hatten bereits 800 m ohne Unfall, bei täglicher Leistung von 3 bis 9 m für den Krahn, abgebohrt.

Sehr bedeutende Bohrungen waren mit zwei gleichen Maschinen im Steinkohlenwerk *Nürschau* in Böhmen Anfang 1891 im Gange. Die eine Transmission hatte ein Bohrloch mit 43,4 cm Weite begonnen und auf 630 m Bohrtiefe mit 26,3 cm Weite beendet, ein zweites oben 44,6 cm und unten 21,1 cm weit 446 m tief bis zum Silur durchgeführt. Die andere Bohrtransmission war noch im Gange und sollte die mit 40,8 cm Weite begonnene Bohrung bei einer erreichten Tiefe von 572 m mit der lichten Weite von 22,4 cm bis über die Tiefe von 600 m hinaus fortsetzen.

Ebenfalls im Post Litlitz Werk bei *Sulkow* in Westböhmen hatten zwei solche Maschinen Anfang 1891 mehrere Bohrlöcher bis zu 420 m Tiefe und 32 cm oberem und 16 cm unterem Bohrlochdurchmesser niedergebracht.

In *Deutschland* sind neuerdings mehrere gelungene Bohrungen vom Bohrunternehmer *Paul Horra* in Naumburg a. S. zur Ausführung gelangt, z. B. in *Godesberg* in Schlesien und in *Zeitz*, zur Wassergewinnung.

Man hat auch neuerdings in *El Goleah* (Algerien) eine 35 m unter der Oberfläche liegende Quelle erbohrt, welche in der Minute 180 l Wasser liefert. Bisher ist noch nie in der Sahara in so geringer Tiefe Wasser gefunden. Dieses Beispiel ist in Bezug auf unsere dürren Colonien (Angra Pequena) sehr beachtenswerth.

Wenn wir jetzt zur Gesteinsbohrung übergehen, so sei zuerst die mittels *Elektricität* betriebene Kohlenschneidemaschine von *M.* und *W. Settle* von Bolton bei Lancaster (Englisches Patent Nr. 19116 vom 28. November 1889) beschrieben (Fig. 13).

Der Untersatz *a*, der mit Blockrädern *b* auf Schienen läuft, trägt die um den Zapfen *c* drehbare Platte *d*, auf welcher der (punktirt gezeichnete) Elektromotor *e* ruht. Der letztere ist mit einer Dynamo am Streckeneingange in Verbindung. Die Motorwelle *f* bewegt mittels des Treibrades *g* und eines zweiten (nicht sichtbaren) Zahnrades die *wagerecht* angeordnete *Schneidescheibe h*, deren zahnförmiger Rand in Lagern die einzelnen Schneidemeissel *i* aufnimmt. Der Apparat wird meist gebraucht, um Kohlenwände zu unterschneiden.

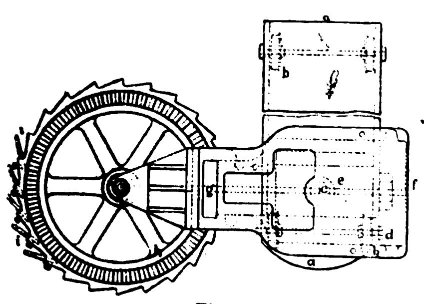


Fig. 13.
Settle's elektrische Kohlenschrämmaschine.

Die Art der Unterschneidung durch wagerechte Räder ist bereits durch die in den Kohlenwerken von *Blanzy* und *Commentry* seit 1873 verwendete, in Paris 1889 in verbesserter Form ausgestellte Kohlenschneidemaschine von *Winstanley* bekannt. Eine fernere derartige Maschine von *P. Fayol*, die ebenfalls in den Gruben von *Blanzy* und *Commentry* zum Versuche gekommen ist, hat in Fig. 14 Darstellung gefunden. Die platte gezahnte Säge *a* erhält durch die beiden Kurbelplatten *b*, die durch die Zugstange *c* verbunden sind, von den beiden Cylindern *d* eine Bewegung nach Art der Treibstangen der Locomotiven. Die gerundete Form der gezahnten Klinge ist derart, dass nur 5 von den 22 Zähnen zugleich arbeiten. Jeder der Zähne beschreibt denselben Kreis wie die Kurbeln. Bei der geringen Breite der Klinge kann man in dem Schlitze die Keile nahe an der Angriffsfläche anbringen.

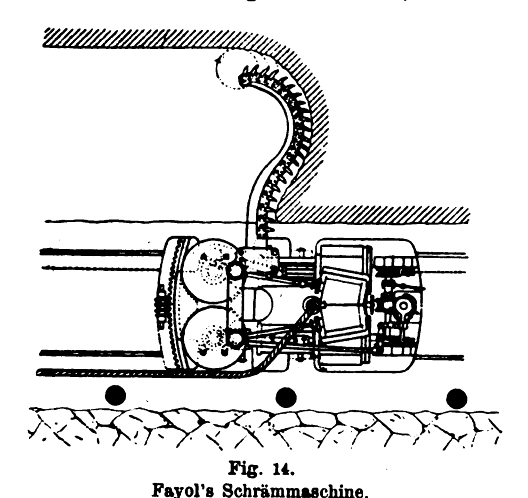


Fig. 14.
Fayol's Schrämmaschine.

Speciell sind als *Kohlen*schneidemaschinen eine neue Erfindung von *Ph. Richards* in Plymouth, Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 438446 vom 14. October 1890), sowie eine andere von *S. R. Stine* und *J. V. Smith* in Osceola Mills, Pennsylvanien (Amerikanisches Patent Nr. 443925 vom 30. December 1890) anzuführen. Als *Kohlen-* und *Gesteins*bohrmaschine gleich brauchbar ist der neue Apparat von *J. Wantling* und *J. T. Johnson* in Preoria, Illinois (Amerikanisches Patent Nr. 436815 vom 23. September 1890).

Eine eigentliche neue *Gesteins*bohrmaschine ist von *E. Moreau* in Philadelphia (Amerikanisches Patent Nr. 440744 vom 18. November 1890) zu nennen. Ausserdem haben einige Gesteinsbohrköpfe amerikanische Patente erhalten, und zwar nach *G. J. Slining* in Negaunee, Michigan, Nr. 437051 vom 23. September 1890, nach *J. J. Martin* und *P. Cunningham* in Pinos Altos, Neu-Mexiko, Nr. 437608 vom 30. September 1890 und nach *R. D. Hobart* in Denver und *M. Ahearn* in Leadville, Colorado, Nr. 439275 vom 28. October 1890.

Eigenthümliche und etwas complicirte Formen zeigen die sonst interessanten Gesteins- und Erdbohrapparate von *M. C. Bullock* in Chicago (Amerikanisches Patent Nr. 443819 vom 30. December 1890), sowie die ähnliche für die genannte Firma von *S. W. Douglass* in Fort Collins, Colorado (Amerikanisches Patent Nr. 443750 vom 30. December 1890) hergestellte Maschine.

Eine neue *Schrämmaschine* für Streckenbau ist von *S. B. Stine* in Osceola Mills, Pennsylvanien (Amerikanische Patente Nr. 443585 und 443586 vom 30. December 1890) zu erwähnen, sowie schliesslich eine *Minir*einrichtung für Flusskanäle von *J. W. Crites* in San Francisco, Kalifornien (Amerikanisches Patent Nr. 439812 vom 4. November 1890).

Was die Fortschritte in der maschinellen Gesteinsbohrarbeit betrifft, so sind dieselben z. B. in *Preussen* in letzter Zeit recht bedeutend gewesen. Dabei handelt es sich vielfach noch um Versuche, um die Vortheile des maschinellen Verfahrens im Vergleiche zur Handarbeit möglichst zahlenmässig festzustellen. Zu Gunsten der Maschinen spricht dann noch meist der Umstand, dass bei den Versuchen die verwendeten Häuer oft durch möglichste Lässigkeit in Bedienung der Maschinen diese ihre Thätigkeit gefährdenden Geräthe in Misskredit zu bringen suchen. Trotzdem hat z. B. ein Versuch mit Bohrmaschinen System *Fröhlich-Jäger* von der *Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft* (*D. p. J.* 1890 **276** 267) auf den Werken der Grubenabtheilung *St. Andreasberg* im Harz eine Kostenermässigung von 58,2 Proc. bei einer 4,04fachen Leistung gegen den Handbetrieb ergeben. Unter Annahme einer 10jährigen Amortisation der Anlage betrug die unmittelbare Ersparniss 52,3 Proc.

In den *Mansfelder Kupferschieferbergwerken* sind neuerdings neben den *Fröhlich-Jäger*'schen Apparaten mehrere Bohr- und Schrämmaschinen von *Korfmann und Franke* in Witten a. d. Ruhr nach *Elliot*'scher Methode zum Vergleichsversuch mit Handarbeit gestellt, ohne dass bisher ein sicherer Anhalt gewonnen zu sein scheint.

Verwendung der *Fröhlich-Jäger*'schen Apparate ist zudem noch von den Gruben *Hohegrethe, Huth* und *St. Andreas* im Bergreviere Hamm a. Sieg, sowie auf der Grube *Vereinigter Kohlenbach* im Bergreviere Siegen I, schliesslich beim Betriebe der Baue in *Rammelsberg* bei Goslar, die der

Franke'schen Einrichtungen dagegen noch von der Grube *Nordstern* im Bergreviere Aachen bekannt geworden.

Ein höchst beachtenswerther Versuch ist jüngst in den Gruben *Gardanne*, *Prades* und *Bessèges* in Belgien durchgeführt worden, um zu ermitteln, ob nicht durch ein beschleunigtes Verfahren beim Streckenbetriebe im Gestein nicht unter Verwendung von *Handbohrmaschinen* unter Umständen ein ebenso rasches Vordringen zu ermöglichen sei, als mit Maschinen, welche durch comprimirte Luft betrieben werden.

Die Grundsätze dieser Methode sind folgende:

1) Verwendung eines möglichst wirksamen Sprengmittels in ausgiebiger Menge;

2) regelmässige Anordnung der Bohrlöcher, welche alle parallel zur Streckenachse gerichtet sind;

3) eine Tiefe der Löcher von 0,75 bis 1 m;

4) möglichst schnelle Herstellung derselben durch billige, leicht aufzustellende Handbohrmaschinen und kräftige Arbeiter, welche hinreichend geübt sind, um in jeder Schicht zweimal Bohrlöcher fertigstellen und abschiessen zu können;

5) gleichzeitiges Wegthun der Bohrlöcher und rasches Abräumen der Massen, welches durch vollständige Zertrümmerung des Gebirges zu erleichtern ist.

Das verschiedenartige zu durchbohrende Gestein stieg in der Schwierigkeit von leicht zu durchbohrendem Kalk zu nicht sehr hartem Sandstein mit Sandsteinknollen enthaltendem Schiefer, zu Schiefer mit harten Sandsteinbänken, bis zu compacten sehr harten und schlecht zu bearbeitenden Sandsteinen.

Die Resultate gestatten den Schluss, dass die neue Methode in der Mehrzahl der Fälle einen wenigstens doppelt so schnellen Streckenbetrieb als bei der Handbohrung gestatten werde, und zwar im milden Gebirge ohne Kostenvermehrung, im festen compacten Gestein mit einer solchen von 25 bis 50 Proc.

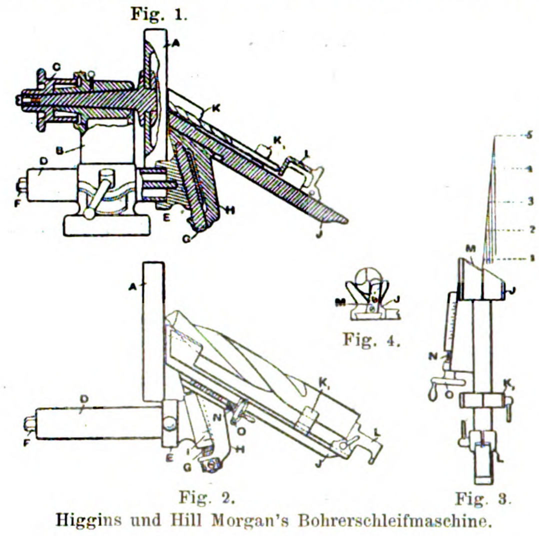
Bei der grossen Wichtigkeit des Niederschlagens des Bohrstaubes und der Dynamitdämpfe beim Streckenbetriebe ist der bei *Ramsbeck* im Bergrevier Brilon in den Stollberger Gruben erzielte Erfolg, der mit *Ausspritzen* der Bohrlöcher während der maschinellen Bohrarbeit erreicht ist, bemerkenswerth. Die verwendeten Spritzen mit entsprechend geformten verschiedenen Spitzen lassen sich in Bohrlöcher verschiedenster Grösse und Neigung einführen und ermöglichen unter allen Umständen eine nasse Bohrung. Neben solchen Spritzen hat man auch auf dem Erzbergwerke *Friedrichssegen* im Bergreviere Diez trichterförmige Brausen in Betrieb gesetzt, wobei das Wasser in Gasröhren aus einem 100 m höher gelegenen Schachtsumpf zugeführt wird.

Derartige Spritzmethoden sind übrigens bereits früher bei den grossen Durchtunnelungen des St. Gotthardt, Simplon u. s. w. mannigfach zur Anwendung gekommen, wo es sich auch meist zugleich um Kühlung und Zuführung von frischer Luft handelte, welchen Anforderungen ausser durch Wassersprengung noch durch Vertheilung von Eis, sowie durch Ausdehnung der in den Bohrmaschinen gebrauchten comprimirten Luft entsprochen wurde. Für letztgenannte Fälle ist besonders darauf zu achten, dass gute frische Luft und nicht verbrauchte und verunreinigte Kesselhausatmosphäre zur Verdichtung und späteren Athmung kommt.

Higgins und Hill Morgan's Bohrerschleifmaschine.

Mit Abbildungen.

Eine verhältnissmässig einfache Maschine zum Anschleifen der gewundenen Bohrer ist von *M. P. Higgins und C. Hill Morgan* in Worchester, Massachusetts, in England patentirt. Nach dem englischen Patent vom 23. September 1889 Nr. 14996 besteht dieselbe aus einem Lagerböckchen *B* (Fig. 1) mit der Schleifradspindel *A* und der



Higgins und Hill Morgan's Bohrerschleifmaschine.

Riemenscheibe *C*. An dem in einem seitlichen Schlitzlager geführten Hohlbolzen *D* wird vermöge einer Mittelschraube *F* ein kleiner Support *E* angeschlossen, dessen Führungsschraube *G* etwas schräg zur Mittelachse des Bolzens *D* gestellt ist.

Mit dieser Schraube *G* ist ein Bügel *H* verbunden, an dessen oberer Schrägführung mittels einer Schrauben-

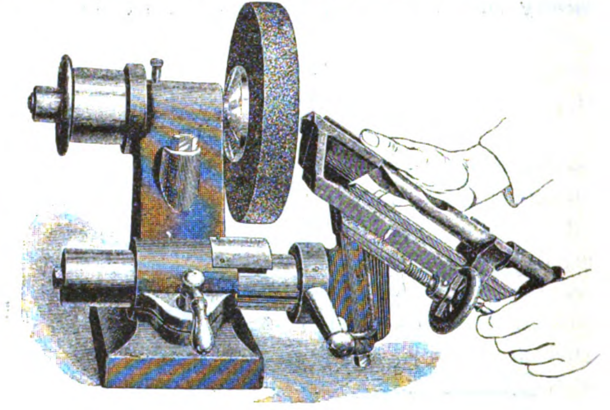


Fig. 5.
Higgins und Hill Morgan's Bohrerschleifmaschine.

spindel *N* durch ein Handrädchen *O* die Supportleiste *J* getragen und eingestellt werden kann.

Diese Leiste besitzt am vorderen Theil einen abgeschrägten V-förmigen Ansatz, in welchem die abzuschleifenden Bohrer ihre Auflage finden, während die zweite Unterlage *K* stellbar ist.

Ebenso ist der Halter *L* der jeweiligen Länge der Bohrer anzupassen.

Der in die Supportleiste *L* eingelegte Bohrer wird gegen eine Verdrehung um seine eigene Achse durch eine schwache Feder *M* (Fig. 3 und 4) gesichert, welche sich scharf an die Bohrerschneidkante anlegt.

Geschliffen wird nun in folgender Weise. Nachdem der Bohrer mit der ganzen Vorrichtung leicht an die Schleifscheibe angestellt worden ist, klemmt man den Hohlbolzen *D* im Schlitzlager fest. Hierauf stellt man den Bohrer durch Verschiebung der Leiste *J* mittels der Spindel *M* scharf an das Schleifrad an, hält den Bohrer mit der rechten Hand in den V-förmigen Unterlagen fest und schwingt hierbei den ganzen oberen Theil um die Spindel *G* von links nach rechts, vom Anschlag bis zum Anschlag *I*.

Würde diese Schwingung einfach um einen glatten Bolzen erfolgen, so entständen am Bohrergrund einfache Kegelflächen, was für eine richtige Schnittwirkung unzureichend wäre. Damit aber diese Grundkegelflächen von den Schneidkanten stetig zurücktreten, damit also die Schneidkanten, wie bei geraden Stählen, mit dem entsprechenden Anstellungswinkel versehen seien, schleift man einfach, von der Schneidkante angefangen, vom Grundkegel stetig ansteigend immer etwas mehr weg.

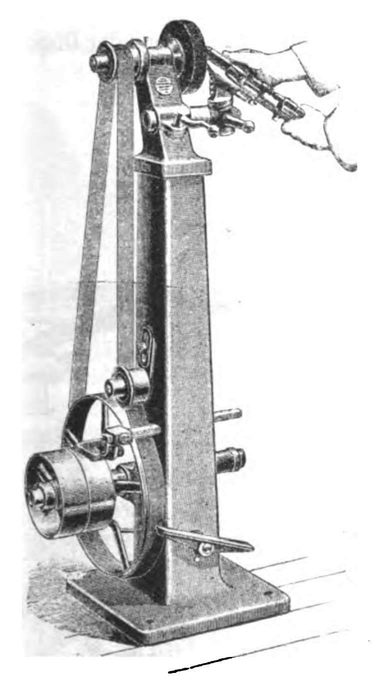


Fig. 6.
Higgins und Hill Morgan's Bohrerschleifmaschine.

Dieses wird in der Weise erreicht, dass man an Stelle eines glatten Schwingungsbolzens eine Gewindschraube *G* verwendet, durch welche mit der Schwingung nach rechts gleichzeitig eine nach aufwärts gerichtete axiale Verschiebung erhalten wird. Dadurch findet aber eine Näherstellung des Bohrerkegels zum Schleifrade statt, was natürlich ein stärkeres Abschleifen zur Folge hat.

Diese Bohrerschleifmaschine ist nach *Engineering*, 1890 Bd. 51 * S. 674, im Schaubild Fig. 5 dargestellt, dagegen zeigt die Maschine in Fig. 6 nach *Industries*, 1890 Bd. 9 * S. 589, eine etwas abweichende Ausführung, sowie eine hübsche Anordnung des Antriebes am Standfuss der Maschine. Neuerdings werden auch von *Frister und Rossmann Actiengesellschaft*, Berlin SO., diese Bohrerschleifmaschinen mit zwei Schleifscheiben gebaut. *Pr.*

Zwillings-Rotationsdruckmaschine.

Von **König und Bauer**, Kloster Oberzell bei Würzburg.

Mit Abbildungen.

Der grossartige Aufschwung des heutigen Zeitungswesens hängt bekanntlich mit der Einführung und Entwickelung der Rotationsdruckmaschine eng zusammen und hat naturgemäss eine fortwährende Steigerung der Anforderungen an den Bau dieser Maschinen zur Folge gehabt. Diese Bedürfnisse bewegten sich in der Hauptsache in zwei Richtungen, einmal wünschte man sich von dem einmal angenommenen Papierformat in einzelnen Fällen befreien zu können, ohne darum die sonstigen Vorzüge aufgeben zu müssen, und andererseits verlangte man unter Beibehaltung des Formates grössere Auflagen bei gleicher Sicherheit des Betriebes und grössere Freiheit in der Seitenzahl, um den Umfang des Blattes den wechselnden Tagesbedürfnissen leicht und schnell anpassen zu können. Die erstere Aufgabe ist nach einigen verunglückten französischen Versuchen durch die Rotationsmaschine für wechselnde Formate der Weltfirma *König und Bauer* in Kloster Oberzell bei Würzburg gelöst, wie in diesem Journal 1889 **273** * 341 berichtet worden ist. Dem zweiten, für continentale Verhältnisse bestehenden Bedürfnisse in vollendeter Weise genügen zu können, ist neuerdings ebenfalls der genannten Firma bezieh. dem Sohne *Edgar König* des jetzigen Leiters der Firma *Friedrich König* gelungen, indem die Firma den Bau von sogen. *Zwillings-Rotationsdruckmaschinen* begonnen hat, deren Leistungsfähigkeit selbst auf den Fachmann Eindruck macht. Die ersten beiden dieser Maschinen sind im vergangenen Jahre in der Druckerei der *Neuen Freien Presse* in Wien zur Aufstellung gekommen und arbeiten seitdem zur Zufriedenheit ihrer Besitzer.

Für den Bau dieser Maschinen sind, wie schon kurz angedeutet, zwei Grundsätze maassgebend gewesen. Einmal

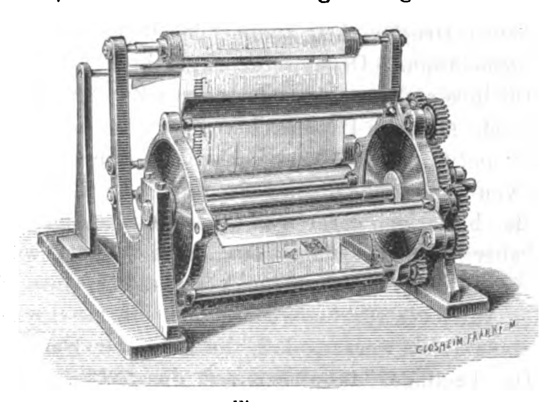


Fig. 2.
Falzvorrichtung von König und Bauer (S. 61).

musste dem wechselnden redactionellen Bedürfnisse an Raum, welches noch oft in später Nachtstunde durch unerwartete wichtige Nachrichten sich geltend macht, leicht gefolgt werden können. Dem wurde durch sichere Einführung von Viertel- und event. von Achtelbogen in das Hauptblatt entsprochen. Andererseits galt es, den Wünschen der Inserenten nachkommen zu können, welche in der Besorgniss, dass ihre Ankündigungen in die Beilage verwiesen und achtlos bei Seite gelegt werden, dieselben im Hauptblatte untergebracht sehen wollten. Diesem Wunsche konnte durch Steigerung des Beilagenwesens nicht ohne weiteres entsprochen werden, theils weil kleinere Beilagen, insbesondere vereinzelte Blätter, auf dem Wege von der Expedition bis zum Leser leicht verloren gehen, theils wegen des Zeitverlustes, den das Einlegen dieser Beilagen bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit verursacht. Man entschloss sich daher, dem Beispiele einzelner amerikanischer Blätter folgend, die Beilagen in der Maschine selbst durch *Einkleben* in einen untrennbaren Zusammenhang mit dem Hauptblatte zu bringen. Die nach diesen Gesichtspunkten gebauten Zwillings-Rotationsmaschinen stellen daher unter gleichzeitiger Aufschneidung aller Seiten ein zusammenhängendes Ganze, eine Broschüre, her, bei welcher eine Unterscheidung zwi-

schen Hauptblatt und Beilage nicht mehr besteht und jede Ankündigung dem Leser zuverlässig in die Hand und vor Augen kommt.

Die Zwillings-Rotationsdruckmaschine besteht, wie schon ihr Name andeutet, aus *zwei getrennten Druckwerken*, die entweder mit der Stirnseite gegen einander, oder im rechten Winkel oder parallel zu einander angeordnet werden, und ein *gemeinsames Falzwerk* besitzen. Die Gesammtansicht dieser Maschine (Fig. 1) stellt die rechtwinklige Anordnung dar, wie sie für die Maschinen der *Neuen Freien Presse* zur Ausführung gelangt ist, während die stirnseitige Bauart beispielsweise für eine für das *Leipziger Tageblatt* bestimmte Maschine gewählt ist, die in nächster Zeit in Betrieb kommen wird. Die parallele Anordnung wird u. a. bei den Maschinen für 32seitige Zeitungen in Anwendung gebracht werden.

Entsprechend den beiden Druckwerken besitzt die Zwillings-Rotationsmaschine zwei getrennte Schneidapparate und arbeitet mit zwei Papierrollen. Jeder der beiden Papierstränge wird nach erfolgtem Drucke durch den zugehörigen Schneidapparat in einzelne Bogen — von ganzem oder halbem Cylinderumfange — zertheilt und erst *nach* oder gleichzeitig *mit* erfolgtem Schnitte werden die von den beiden Druckwerken kommenden Bogen vereinigt und dem gemeinsamen Druckwerke zugeführt.

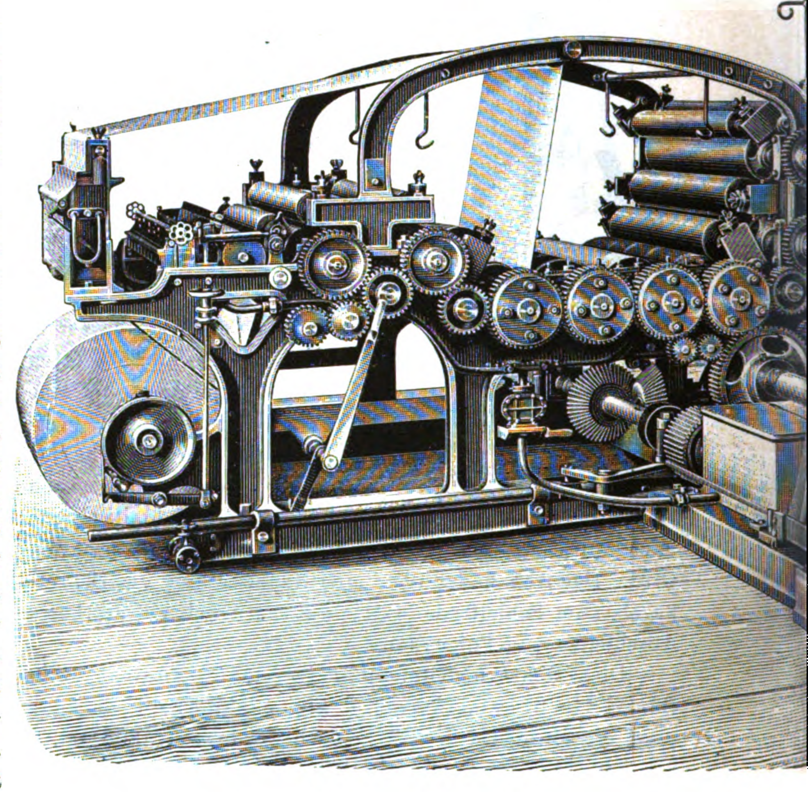
Die Idee und erste Ausführung von Zwillings-Rotationsmaschinen mit zwei Papierrollen rührt unseres Wissens von *R. Hoë und Co.* in New York her und dürften solche Pressen jetzt von mehreren Firmen in Amerika gebaut werden. Von den bisherigen derartigen Constructionen unterscheidet sich aber die *König und Bauer*'sche Bauart wesentlich und zwar dadurch, dass bei Verwendung eines gemeinsamen Antriebes für beide Maschinen die Geschwindigkeit des einen Druckwerkes, d. i. die Zahl der Umdrehungen der Druckcylinder desselben, auf die *Hälfte*, ein *Drittel*, ein *Viertel* u. s. w. derjenigen des anderen Druckwerkes reducirt werden kann. Während also die Druckcylinder des einen Druckwerkes beispielsweise 1 Umdrehung machen, also 1 Bogen liefern, machen diejenigen des anderen Druckwerkes nur $^1/_2$ Umdrehung und liefern also nur $^1/_2$ Bogen. Dieses Product von $1^1/_2$ Bogen stellt demnach 6 Columnen dar, wenn der ganze Bogen deren 4 enthält, oder 12 Columnen, wenn der ganze Bogen 8 Columnen enthält u. s. w.

Durch diese *König und Bauer* eigenthümliche Bauart erfährt das Zwillingssystem erst seine volle Ausnutzung, denn erst dadurch wird der Druck der wichtigen Producte von 6, 10, 12, 14 u. s. w. Columnen möglich. Charakteristisch für die *König und Bauer*'schen Zwillingsmaschinen ist demnach, dass dieselben je nach Wunsch folgende Gangarten annehmen können:

a) beide Druckwerke gehen gleichschnell;
b) ein Druckwerk läuft $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ u. s. w. so schnell als das andere;
c) ein Druckwerk ist ganz abgestellt.

Lässt man schliesslich noch Veränderungen in der Breite der Papierrollen auf $^3/_4$, $^1/_2$ und $^1/_4$ eintreten, so hat man eine sehr grosse Seitenzahl zur Verfügung. Durch entsprechende Wahl und Zusammenstellung dieser Mittel können beispielsweise auf den 24-Columnenmaschinen der *Neuen Freien Presse* Exemplare in 11 Grössen von 24, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 und 2 Seiten hergestellt werden, während für die 32 Columnenmaschinen 14 Grössen vorgesehen sind. Die Einstellung der verschiedenen Gangarten der Druckwerke erfolgt durch Ein- bezieh. Ausrücken der Antriebsräder jeder Maschine, bezieh. durch Einschalten von Wechselrädern, und erfordert nur geringen Zeitaufwand.

Die in der Abbildung gezeigte Maschine der *Neuen Freien Presse* ist, wie erwähnt, eine 24-Columnenmaschine, deren Nebendruckwerk 8 Columnen besitzt, also halb so breit ist als das Hauptdruckwerk mit 16 Columnen. Beide Druckwerke stehen im rechten Winkel zu einander, und ist das Hauptdruckwerk wagerecht, das Nebendruckwerk senkrecht angeordnet; sie besitzen im Uebrigen die an den Maschinen der Firma bekannte Einrichtung. Der Antrieb ist im Winkel der Druckwerke gelagert, während der Bogen-



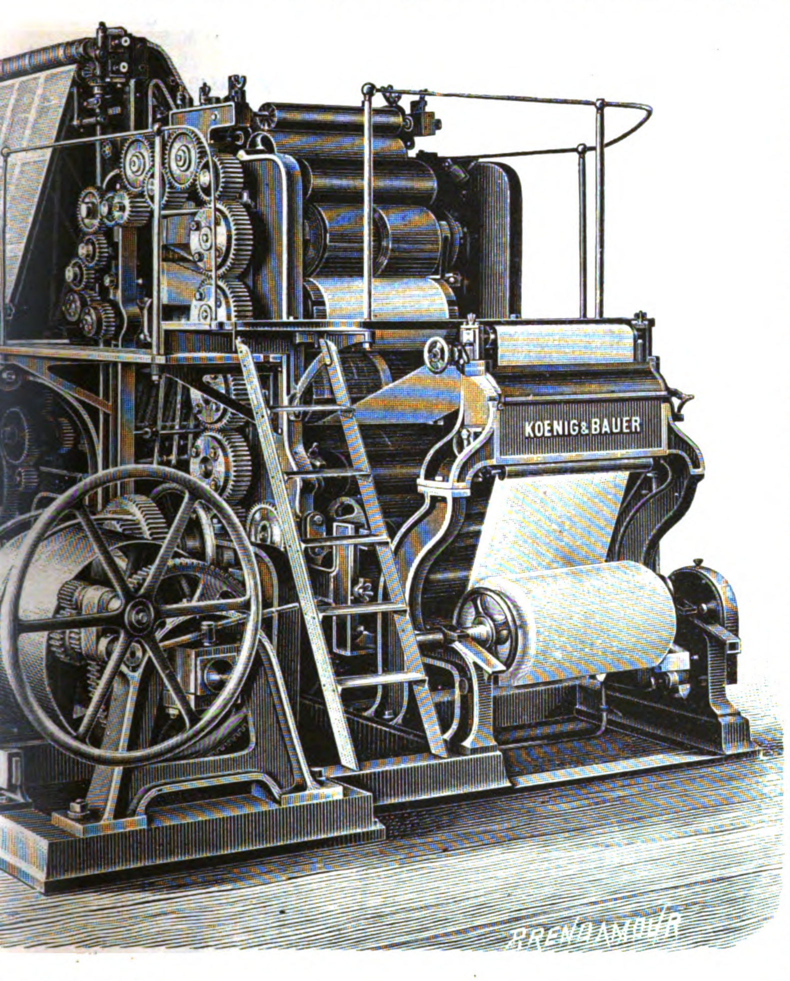
Zwillings-Rotationsdruc

ausgang sich auf der Stirnseite des Hauptdruckwerkes befindet.

Die Herstellung der Exemplare geschieht wie folgt: Der Papierstrang der Hauptmaschine wird nach dem Verlassen des Druckwerkes wie bei den Trichter-Rotationsmaschinen der Firma über den Falztrichter geführt, an dessen Ende das Kreismesser angestellt ist. Die dadurch erzeugten beiden halbbreiten Stränge werden dabei unter einander durch einen Klebapparat auf dem Trichter und zwei weitere in demselben am Bundsteg verklebt. Diese so zusammenhängenden Stränge werden nun den Schneidcylindern zugeführt, deren Durchmesser halb so gross ist wie derjenige der Druckcylinder und welche mit nur einem Messer versehen sind, und somit für jede Druckcylinderumdrehung zwei Schnitte machen. In bekannter Weise durchlochen diese Cylinder den Papierstrang nur, während die Trennung der

so abgetheilten Bogen durch eine zugleich als Sammelwalze dienende Walze mit grösserer Umfangsgeschwindigkeit erfolgt. Ueber diese Falz- und Schneidvorrichtung ist in *D. p. J.* 1887 **263** * 561 und **266** * 385 berichtet worden.

Die Papierstränge werden nun der genannten Sammelwalze zugeführt, von welcher sie mittels einer Reihe von Punkturen aufgespiesst (vgl. 1888 **269** * 299) und dann in Bogengrösse getrennt werden. Nachdem dies erfolgt, wird bei der weiteren Drehung der Walze der Papierstrang des Nebendruckwerkes an der Vorderkante mit den anderen Strängen durch Aufspiessen vereinigt und entsprechend in Bogengrösse getrennt, so dass nun drei Bogen



von König und Bauer.

über einander liegen. Nach Vollendung einer Umdrehung werden von dieser Walze abermals drei Bogen über einander gesammelt, so dass jetzt sechs Bogen zu je vier Seiten über einander liegen, die nun durch aus dem Inneren der Trommel heraus wirkende Finger abgehoben und in das zum weiteren Falzapparate führende Bändersystem geleitet werden.

Diese letzte Falzvorrichtung hat bekannte Form und besteht aus dem Trichter und der Mehrmesserfalztrommel, welch letztere in Fig. 2 (S. 59) in einem Schaubilde gezeigt ist. Dieselbe besteht bekanntlich aus zwei auf einer Achse sitzenden Scheiben, welche den vier sich überschlagenden Falzmessern zur Lagerung dienen. Entsprechend den vier Messern dreht sich die Messertrommel mit ein Viertel der Geschwindigkeit der seitlich an der Trommel vorbei geführten Papierbahn, bei welcher Bewegung sich die Messer gleichzeitig noch zufolge ihres Stirnrädergetriebes um ihre eigene Achse drehen und dabei den Falzwalzen gegenüber das Papier zwischen die letzteren einschieben (D. R. P. Nr. 37684).

Diese Falztrommel und der vorhergehende Falztrichter geben den auf der Sammeltrommel vereinigten Bogen ihre letzten Falze, worauf sie dann nach der Packetsammeltrommel geführt werden, welch letztere je nach der Seitenzahl zwei, fünf oder zehn vollständig aufgeschnittene, zweimal gefalzte Zeitungen sammelt und packetweise ablegt.

Bei der Herstellung 24seitiger Exemplare, wie eben beschrieben, sind beide Druckwerke mit gleicher Geschwindigkeit in Thätigkeit, wobei der Hauptpapierstrang volle Breite und der Nebenstrang halbe Breite hat. Lässt man bei diesen Papierbreiten das Nebendruckwerk mit halber Geschwindigkeit arbeiten, so werden auf dem Hauptdruckwerk wie vorhin 16 Columnen für jede Umdrehung der Maschine drucken, auf dem Nebendruckwerk in der gleichen Zeit aber nur vier, so dass sich also 20seitige Exemplare ergeben. Verringert man unter diesen Verhältnissen noch die Breite des Nebenpapierstrangs auf die Hälfte, so werden Exemplare von 16 + 2 gleich 18 Seiten gedruckt werden, während man bei gänzlicher Abstellung des Nebendruckwerkes natürlich nur 16seitige Exemplare erhält.

Zur Erzeugung 14seitiger Exemplare lässt man das Nebendruckwerk wieder mit halber Geschwindigkeit des Hauptdruckwerkes arbeiten, während die Papierrollen für letzteres $^3/_4$ und für ersteres $^1/_4$ der vollen Breite besitzen. In ähnlicher Weise lassen sich dann auch die geringseitigeren Exemplare zusammenstellen.

Diese Zwillings-Rotationsmaschinen, deren Anwendung sich immer empfiehlt bei Zeitungen von mehr als 16 Seiten Umfang und bei 8- und 16seitigen Zeitungen dann, wenn häufig 6, 10 und 12 Seiten vorkommen, werden von *König und Bauer* vorläufig in vier Systemen für 8, 16, 24 und 32 Columnen gebaut mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 12000 Cylinderumdrehungen, also 12000 Exemplaren in der Stunde. Der Raumbedarf für die 24-Columnenmaschine beträgt etwa 7 m in der Länge, 4,50 m in der Breite und 3 m in der Höhe, während er für die übrigen Systeme entsprechend darüber und darunter liegt. An Betriebskraft kommen für die 24-Columnenmaschine etwa 15 bis 18 HP in Frage, welche Angabe für den Fall gilt, dass beide Druckwerke gleich schnell laufen. Die Kosten einer derartigen Maschine, die natürlich in jedem einzelnen Falle verschieden sind, dürften sich auf etwa Mk. 55000.— belaufen.

Zum Schluss sei noch auf eine äusserliche Eigenschaft der *König und Bauer*'schen Maschinen hingewiesen, die sie ebenfalls von mancher concurrirenden Construction sich vortheilhaft abheben lässt. Es ist bekanntlich immer ein gutes Zeugniss für den Constructeur, wenn nach Ueberwindung der sachlichen Schwierigkeiten zu einer Befriedigung des Schönheitssinnes geschritten werden kann, und in dieser Hinsicht zeigt auch die Zwillings-Rotationsmaschine einen Grad der Formvollendung, der den Anblick derselben zu einem sehr erfreulichen macht. *R. Knoke.*

Räderschneidmaschinen.

Mit Abbildungen.

Räderschneidmaschinen werden in sorgfältigster Ausführung von *E. Gould und Eberhardt* in Newark, NJ. — 60 Zähnen und mit einer „Durchmessertheilung“ = 5, so findet man den Theilkreisdurchmesser aus:

$$\frac{\text{Zähnezahl}}{\text{Durchmessertheilung}} = \frac{60}{5} = 12 \text{ Zoll};$$

die Zähnezahl aus:

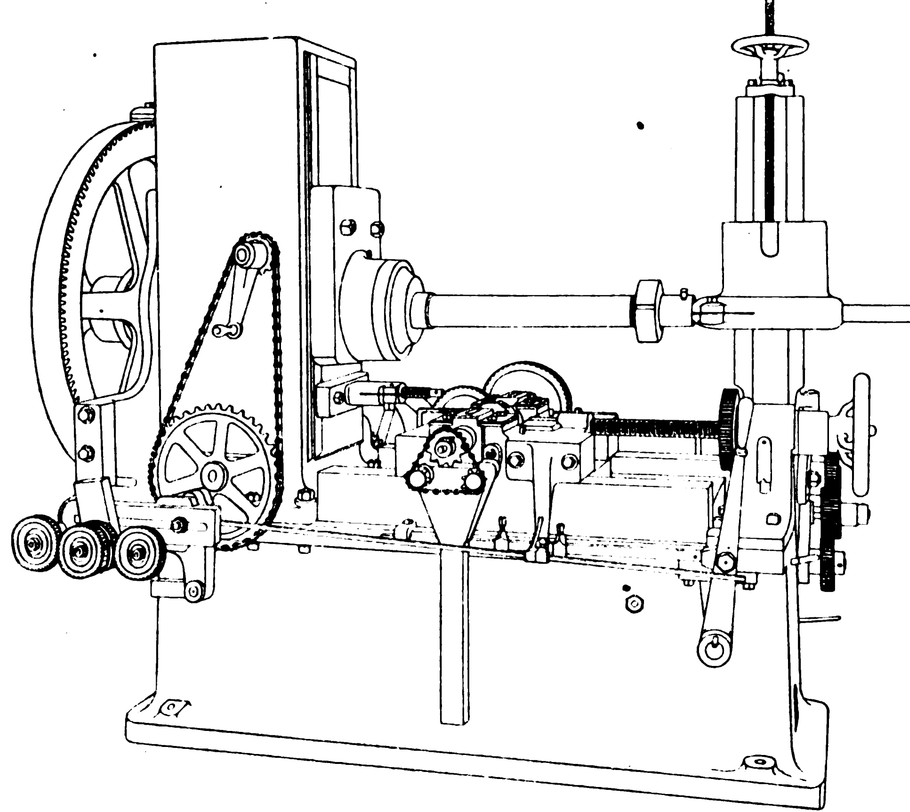


Fig. 1.
Räderschneidmaschine von Gould und Eberhardt.

Theilkreisdurchmesser × Durchmessertheilung = 12 × 5 = 60 Zähne;

die Durchmessertheilung aus:

$$\frac{\text{Zähnezahl}}{\text{Theilkreisdurchmesser}} = \frac{60}{12} = 5;$$

den äusseren Stirnraddurchmesser aus:

Theilkreisdurchmesser + 2 Durchmessertheilungen $= 12 + 2 \cdot \frac{1}{5} =$ $12\frac{2}{5}$ Zoll;

die Umfangstheilung aus:

$$\frac{\pi}{\text{Durchmessertheilung}} = \frac{3{,}416}{5} = 0{,}628;$$

die Achsenentfernung aus:

$$\frac{\text{Halbe Summe der Durchmesser}}{\text{Durchmessertheilung}} = \frac{60 + 60}{2} \cdot \frac{1}{5} = 12 \text{ Zoll}.$$

Unter „Durchmessertheilung“ ist die Anzahl der Zähne zu verstehen, welche auf 1 Zoll Durchmesserlänge gehen. Zwei Durchmessertheilungen werden immer zum Durchmesser addirt, so dass ein Rad von 12 Zoll Theilkreisdurchmesser, 60 Zähnen und einer Durchmessertheilung = 5 auf einen äusseren Durchmesser von

denen wir die freundliche Ueberlassung der beifolgenden ausführlichen Abbildungen und diversen Angaben verdanken — ausgeführt. [1]

Nach beifolgender Fig. 1 werden Maschinen ausgeführt, um Stirnräder zu schneiden bis 84 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Breite mit einem groben Stich bis zu 3 Zoll; jedoch steht nichts im Wege, auch sehr viel feinere Theilungen auf dieser Maschine auszuführen, nur wird ihre Anwendung beim Schneiden einer grossen Anzahl von Rädern mit sehr feinem Stiche selbstredend unwirthschaftlich und es empfiehlt sich neben ihr die Anlage einer kleineren Specialmaschine. Diese Maschine wiegt etwa 9000 Pfund und kostet 2500 Doll.

Eine Maschine, um 9füssige Stirnräder mit 16 Zoll Breite zu schneiden, für Theilungen von 2 bis ½ Zoll würde bei demselben Preise 7000 Pfund wiegen, aber gegen eine Extravergütung von 200 Doll. einrichtbar sein, um auch Kegel- und Schneckenräder zu schneiden.

Für das Schneiden von Stirnrädern bis zu 36 Zoll Durchmesser und entsprechender Theilung ist die in Fig. 2 dargestellte Maschine die zweckentsprechende und nachstehende Angaben gelten sowohl für die Stirnräder als auch Kegelräder.

Es seien z. B. angenommen Räder von

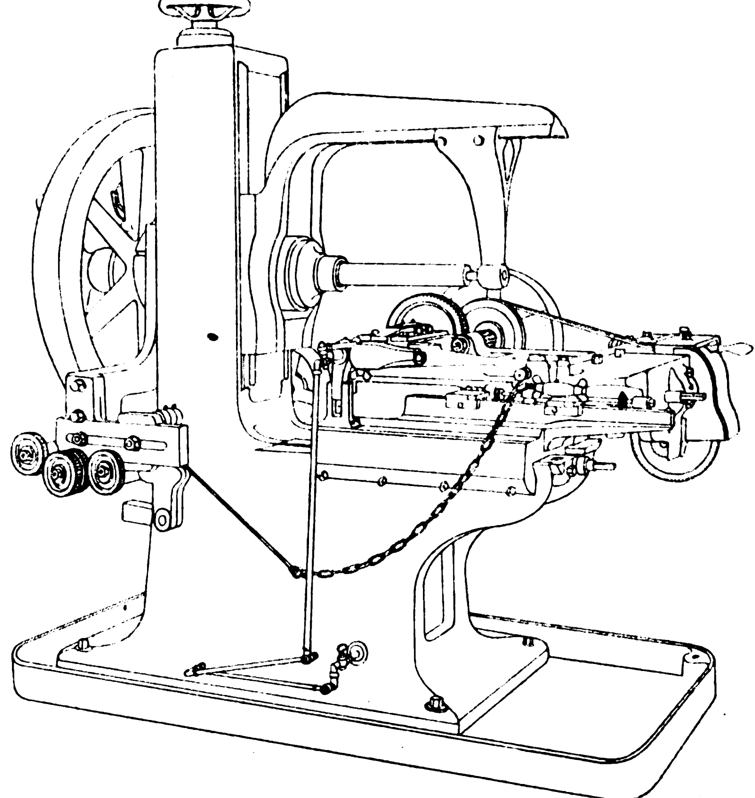


Fig. 2.
Räderschneidmaschine von Gould und Eberhardt.

[1] Vgl. 1887 **264** * 366. **265** * 488.

$$12'' + 2 \cdot \frac{1}{5} = 12^{2}/_{5}''$$

gedreht werden muss, so dass ausser dem nöthigen Spiel die Zähne „zwei Durchmessertheilungen“ tief geschnitten werden. Dieses Spiel wird aber immer angenommen zu $\frac{1}{16}$ von der Zahnhöhe. Hat also ein Rad die Durchmessertheilung = 5, so ist seine Zahnhöhe $\frac{2}{5}$ und sein Spiel $\frac{1}{16} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{40}$, also der Zahn auf $\frac{2}{5} + \frac{1}{40}$ Tiefe zu schneiden.

Die folgende Tabelle gibt die bezüglichen Werthe von Durchmessertheilung und Umfangstheilung.

Durchmesser-theilung	Umfangs-theilung	Umfangs-theilung	Durchmesser-theilung
2,00	1,57	1 3/4	1,79
2,25	1,39	1 1/2	2,09
2,50	1,25	1 7/16	2,18
2,75	1,14	1 3/8	2,28
3,00	1,05	1 5/16	2,39
3,50	0,898	1 1/4	2,51
4,00	0,785	1 3/16	2,65
5,00	0,628	1 1/8	2,79
6,00	0,524	1 1/16	2,96
7,00	0,448	1,0	3,14
8,00	0,392	15/16	3,35
9,00	0,350	7/8	3,59
10,00	0,314	13/16	3,86
11,00	0,280	3/4	4,19
12,00	0,262	11/16	4,57
14,00	0,224	5/8	5,03
16,00	0,196	9/16	5,58
18,00	0,174	1/2	6,28
20,00	0,157	7/16	7,18
22,00	0,143	3/8	8,38
24,00	0,130	5/16	10,06
26,00	0,120	1/4	12,56
28,00	0,112	3/16	16,75

R. Volkmann, Jonkers, NY., 28. April 1891.

Panzerplattenstossmaschine „Grafenstaden“.

Mit Abbildungen.

Die *Elsässische Maschinenbaugesellschaft Grafenstaden* hat nach *Génie civil*, 1891 Bd. 18 Nr. 8, eine Stossmaschine

Fig. 1.
Panzerplattenstossmaschine „Grafenstaden“.

gebaut, mit welcher die Schmalseiten der Panzerplatten auch schräg bestossen werden können.

Zu diesem Behufe kann die Führungsplatte für den Stösselschlitten Schräglagen einnehmen, deren Einstellung durch ein Schneckentrieb erleichtert wird.

Aufgebaut ist die Rahmenwange *b* auf einer Bettplatte *a* (Fig. 1 und 2), an der die Tischwange *c* mit zwei festen Schlitten *d* und zwei geschalteten Tischplatten *e* angeschlossen ist.

Seitlich an das linke Ende der 4310 mm langen Rahmenwange *b* ist ein Winkellager *f* für das Triebwerk angesetzt,

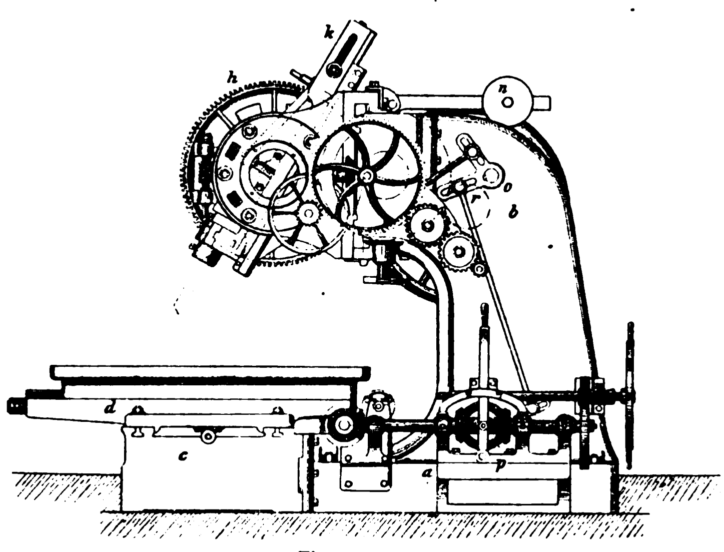


Fig. 2.
Panzerplattenstossmaschine „Grafenstaden“.

welches aus einer vierläufigen Stufenscheibe *g* von 600 bis 1000 mm Durchmesser bei 150 mm Breite und einem doppelten Rädervorgelege *h* besteht, mit welchem der genutheten Kurbelwelle *i* bezieh. dem Stössel *k* 4, 6, 8,5 und 12,5 minutliche Hübe ertheilt werden, wobei das Deckenvorgelege 130 Umläufe macht.

Am 1800 mm langen Schlitten *l* ist die 176 mm starke Kurbelwelle *i* in einem Abstande von 660 mm vor die 1200 mm hohe Wange gelagert.

Um diese Achse schwingt nun der zwischen zwei Schilden gelagerte Führungsschlitten *m*, welcher, wie bereits erwähnt, durch ein Schneckenwerk zwar eingestellt, mittels Schrauben aber festgelegt wird. Der Stösselhub beträgt 450 mm, das Stichelgehäuse besitzt Drehverstellung, das Gewicht des ganzen Stösselschlittens ist durch einen Gegengewichthebel *n* etwas ausgeglichen.

Die Schaltung der beiden Tische wird durch Vermittelung eines Kegelwendegetriebes *p* von der Steuerungswelle *o* für den Schlitten abgeleitet.

Diese wird jedoch von einer Unrundrinne des Hauptantriebrades *q* durch Hubhebelwerk nach üblicher Anordnung bethätigt, wobei mittels eines Schalthakenhebelwerkes *r* auf die Schraubenspindel *s* eingewirkt wird.

Pr.

Stiles und Parker's Ziehpresse.

Mit Abbildung.

Wird die Bewegung des Klemmstosses für die Blechhaltung unmittelbar von der Kurbelwelle mittels Kammscheiben abgeleitet, so entsteht beim Beginn der Druckwirkung des inneren Formstosses eine so bedeutende Spannung in der Maschine und namentlich in der Kurbelwelle, dass der für die Blechhaltung bestimmte Stoss gerade im entscheidenden Augenblick entlastet wird. Das bedingt aber ein vorzeitiges Einziehen des Bleches und eine Faltung desselben, welches nicht beseitigt werden kann, weil eben der zur Glättung nöthige Druck fehlt. Dies hat so bedeutende Unzuträglichkeiten im Gefolge, dass man dieses sogen. Kammsystem immer mehr verlässt.

Im Anschluss der S. 36 beschriebenen Ziehpresse von *Bliss* soll im Folgenden nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 2 * S. 1, eine von der *Stiles and Parker Press Comp.* in Middletown, Conn., erbaute, 37,8 t schwere und 5028 mm hohe Maschine im Schaubilde vorgeführt sein.

Die 1500 k schwere stählerne Krummachse wird gleichzeitig von zwei 2184 mm grossen Stirnrädern durch ein Rädertriebwerk in einer Uebersetzung (50 : 1) bethätigt. Dieselbe treibt durch Vermittelung eines doppelten Flügelkreuzkopfes den Formstoss, während zwei Querachsen, eine an der Vor- und eine andere an der Maschinenrückseite mittels Stahlrollen in vier um starke Zapfen schwingende, offene Hebelschleifen eingreifen. Es ist wohl zu beachten, dass jede Hebelschleife selbständig an einem im Maschinengestell befestigten Zapfen schwingt. Nun ist auch jede einzelne Hebelschleife vermöge einer Gelenkstange an einem gemeinschaftlichen Schlitten angebolzt, dieser aber trägt mittels vier stellbarer Schrauben den äusseren Stoss für den Blechschnitt und zugleich für die Blechhaltung.

Diese vier Tragschrauben ermöglichen aber die feinste Einstellung und Druckregelung. Im äusseren Stoss führt sich durch die beiden Flügelkreuzköpfe der innere Formstoss, welcher wieder durch Einstellung einer Spindelmutter in der Höhenstellung eingerichtet werden kann. Bewirkt wird diese Verstellung durch das vorliegende Handrad, welches mit Kettenzug ein Stirnradgetriebe bewegt, welches in die als Zahnrad ausgebildete Stellmutter eingreift.

Wichtig ist aber der zu beschreibende Vorgang der Blechhaltung, welcher unabhängig von der Belastung der Kurbelachse durch den Formstoss gemacht ist.

Stiles und Parker's Ziehpresse.

Erreicht ist diese Hubbewegung des Klemmstosses durch die erwähnten Hebelschleifen in folgender Weise.

Beginnend von der Höchstlage der Kurbelachse, schiebt dieselbe in der ersten Viertelbogendrehung die Flügelkreuzköpfe nur wenig nach abwärts, dennoch ist dieser Theil der Hubbewegung zureichend, um die Hebelschleifen von der wagerechten Lage in eine nahezu lothrechte zu bringen.

In der Lothrechtstellung liegen aber der obere Schwingungsbolzen der Hebelschwinge, dessen oberer Gelenkbolzen und der des unteren Gelenks am Schlitten in gestrecktem Zuge, also in einer lothrechtstehenden Geraden.

Eingestellt ist aber diese gestreckte Hebellage am Ende der ersten Vierteldrehung der Kurbelachse, welche die Tiefstellung des Klemmstosses bedingt. Wenn nun jetzt diese Drehung der Kurbelachse fortgesetzt wird, was ja natürlich bei regelrechtem Arbeitsgange immer der Fall sein muss, so kann während der nächsten Vierteldrehung der Kurbel und im Abwärtsgange sowie in der nächst darauf folgenden im Aufhube des Formstosses keine Bewegung des Klemmstosses eintreten.

Gerade aber im Bereiche dieser beiden Vierteldrehungen findet die Wirksamkeit des Formstosses ihren Lauf und während derselben findet die grösste Kraftäusserung an der Kurbelachse statt.

Wenn daher in dieser Periode der Kurbeldrehung die Aenderung der Kraftäusserung keinen fühlbaren Einfluss auf die klemmende Wirkung des äusseren Stosses ausübt, so ist die gestellte Aufgabe in vollkommenster Weise gelöst.

Bemerkt mag noch werden, dass der Hub des Formstosses 508 mm, die Regelung der Höheneinstellung ebenfalls bis 508 mm zu ermöglichen ist. Hingegen hat der Klemmstoss 381 mm Hub und 356 mm Höheneinstellung. Kleinere Ausführungen erhalten bloss zwei Hebelschleifen und nur eine Schubstange. *Pr.*

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 280 S. 277.)

Mit Abbildungen.

Wassergas zur Beleuchtung sonst und jetzt.

Von *Fr. H. Shelton.*

In einem Vortrag auf der Versammlung der *American Gaslight Association* zu Baltimore bespricht Verfasser die hauptsächlichen Wassergasapparate und deren Vervollkommnung bis zur jetzigen Zeit. Nach seiner Ansicht ist die Entwickelung der Wassergasindustrie jetzt zu einem gewissen Abschluss gelangt.

Die Wassergasapparate werden in zwei Klassen getheilt: I. *Systeme mit Retorten*, bei welchen der Dampf in mit Kohle gefüllte Retorten geleitet wird, deren Temperatur durch *äussere Erhitzung* erhalten wird, und II. *Systeme mit Generator*, d. h. solche, bei welchen der Dampf in Retorten oder Generatorschächte mit Kohle geleitet wird, wobei die *Erhitzung innerlich* durch theilweise Verbrennung des Kohlenmaterials geschieht.

Klasse I umfasst hauptsächlich vier Systeme:

1) *J. Milton Sander's Apparat* (Fig. 1). Die L-förmige gusseiserne Retorte *A* sitzt in einer gewöhnlichen Ofenfeuerung; sie wurde mit Holzkohle gefüllt und auf hohe Temperatur gebracht. Nun wurde überhitzter Dampf am oberen Ende, bei *E*, eingeblasen; derselbe wird beim Abwärtssteigen zerlegt und es bildet sich unter Vereinigung mit Kohlenstoff ein nicht leuchtendes Wassergas, zugleich wurde geschmolzenes Harz in die Retorte eingeführt zur Carburirung des Gases; das erhaltene Gasgemisch stieg durch das Steigrohr *F* in die Vorlage und gelangte zu Reinigungsapparaten. Ein Fixiren des Gases fand nicht statt, so dass die flüchtigen Oele sich in den Rohrleitungen leicht wieder niederschlugen. Die hierdurch veranlasste Verringerung der Leuchtkraft sowie die starke Abnutzung der eisernen Retorten liessen das System nicht in die Höhe kommen.

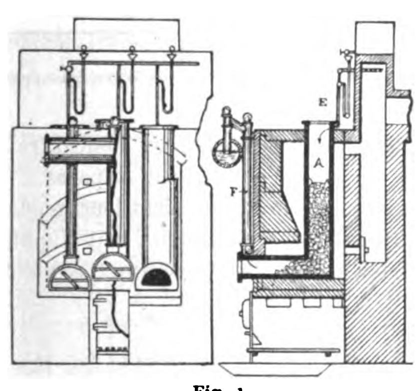


Fig. 1.
Milton Sander's Retorten-Wassergasapparat.

2) *Allen-Harris-Apparat.* Von den Retortenprocessen erregte dieses System allein Aufsehen, bis der Generatorprocess entstand. Mit einigen Verbesserungen ist es in Fig. 2 dargestellt. *A* ist ein Ofen mit senkrecht stehenden Retorten aus feuerfestem Thon; jede Retorte ist mit Kohle gefüllt, der Dampf wird an der Vorderseite durch fein vertheilte Röhrchen eingeblasen. In der senkrechten Retorte wird er zerlegt; das Gas passirt noch den Ofen *B* mit wagerecht liegenden doppelten Retorten, welche zur Zerlegung von Oel sowie zur Fixirung der entstandenen Gase dienen. Nachdem diese etwa 11 m in den Retorten mit immer steigender Temperatur passirt haben, gelangen sie in das Steigrohr.

3) *Salisbury's Apparat* (Fig. 3). Das System beruht auf der Einführung von überhitztem Dampf mit einem

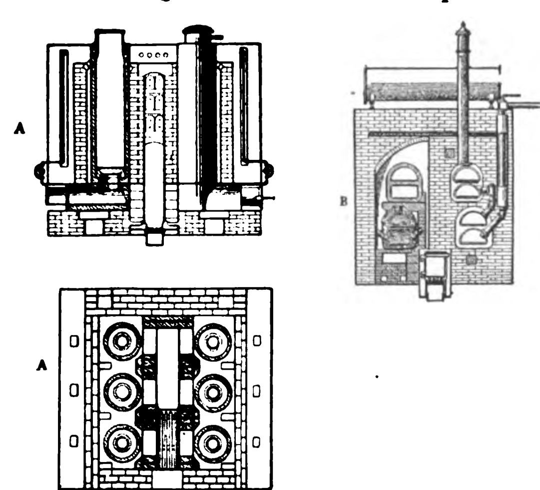


Fig. 2.
Allen-Harris' Retorten-Wassergasapparat.

feinen Strahl von Naphta durch das Mundstück in eine der unteren Retorten, welche im gewöhnlichen Gasofen sitzen. Die Dämpfe werden durch ein feuerfestes Thonrohr am Boden der Retorte bis zu deren hinterem Ende geleitet, von wo sie in die obere Retorte und von da zum Steigrohr gelangen. Eine oder zwei Retorten im Ofen werden

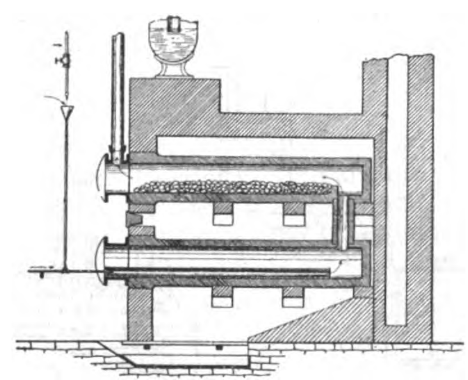


Fig. 3.
Salisbury's Retorten-Wassergasapparat.

zur Darstellung von gewöhnlichem Kohlengas benutzt, um Koks zur Heizung zu beschaffen. Eine spätere Veränderung des Verfahrens war die, das Wassergas aus der unteren Retorte aufwärts durch die Retorte für Kohlengas zu führen. Mit dem Oel trat etwas Luft in die Retorten, so dass eine constante theilweise Verbrennung unterhalten wurde, wobei allerdings der zurückbleibende Stickstoff dem Gase beigemengt blieb.

4) *Jerzmanowski's* (*Baby-*) *Apparat* (Fig. 4). Dieses System besteht aus L-förmigen Retorten, im üblichen Gasofen befindlich. Der senkrechte Theil derselben ist mit gebrannten Kalksteinen gefüllt, welche auf Rothglut erhalten werden. Am unteren Retortendeckel wird Dampf und Naphta eingeblasen, welche beide sich zerlegen und permanente Gase bilden. Der Kalk wirkt nicht durch

eigenthümliche Zersetzungen, wie ihm früher zugeschrieben wurde, sondern einfach wie feuerfeste Steine.

Klasse II, die *Generatorprocesse*, zerfällt in zwei Abtheilungen: A) Generatorprocesse, bei welchen ein nicht leuchtendes Gas erzeugt wird mit nachfolgender Carbu-

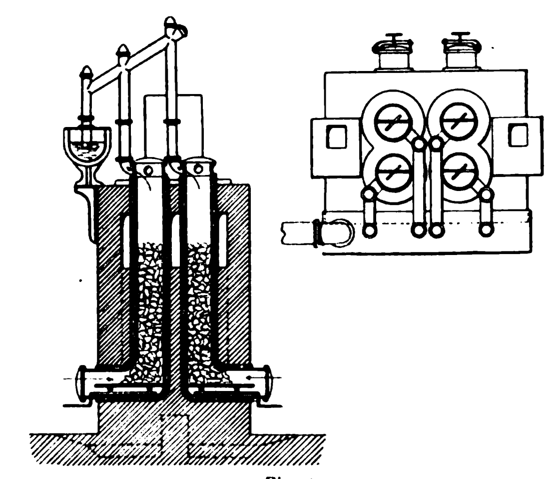


Fig. 4.
Jerzmanowski's Retorten-Wassergasapparat.

ration; letztere geschieht gewöhnlich in einem besonderen Apparat mit eigener Feuerung. B) Generatorprocesse, bei welchen ein leuchtendes Wassergas, carburirt und permanent gemacht, in *einer* Operation in einem *einzigen* Apparat hergestellt wird. Nur eine Feuerung ist vorhanden, und es wird gewöhnlich das Hilfsmittel des Ueberhitzens angewendet.

Abtheilung A) enthält neun hauptsächliche Systeme:

Apparat von Tessie du Motay (Fig. 5). *A* ist der Generator, bestehend aus einem einfachen Schacht aus feuerfesten Steinen, mit Kohlenfüllung, Luftgebläse und

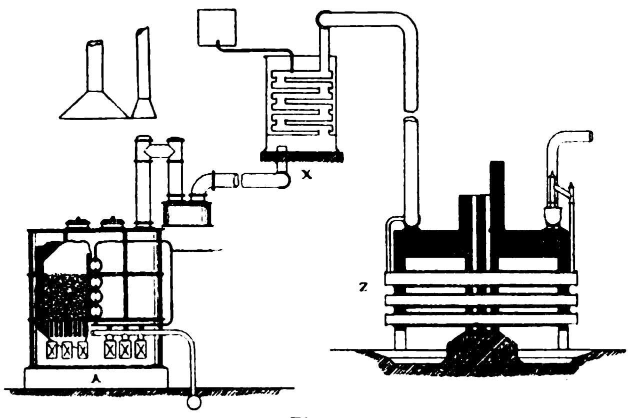


Fig. 5.
Tessie du Motay's Retorten-Wassergasapparat.

Dampfeinlass. Nachdem die nöthige Hitze erreicht ist, wird das Gebläse ausgeschaltet und Dampf unter den Rost geblasen; derselbe zerlegt sich beim Passiren der glühenden Kohlenschicht; das Gas gelangt zum Behälter. Von hier geht es erst zum Carburator *X*; derselbe besteht aus einer Anzahl flacher Pfannen oder Schalen mit Naphta, welche von aussen mit Dampf erhitzt werden. Das angereicherte Gas gelangt zu den Retorten *Z* und die Kohlenwasserstoffe werden hier fixirt, d. h. in permanente Gase umgewandelt. Von hier gelangt das Gas in die Reinigungsapparate. Die beim Heissblasen des Apparats entstehenden Generatorgase entweichen unbenutzt durch den Kamin.

Apparat von Wilkinson (Fig. 6). Der Dampf wird im Generator zerlegt und nach dem Passiren eines Scrubbers das Gas in einen Behälter geleitet. Von hier gelangt es durch einen Stationsgasmesser zum Carburator, wo es Naphtadämpfe aufnimmt; letztere werden durch Dampf

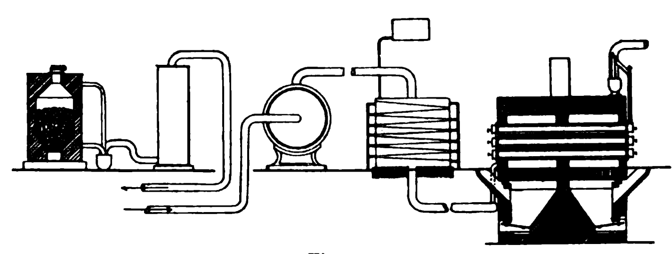


Fig. 6.
Wilkinson's Retorten-Wassergasapparat.

von 115 bis 125° C. verflüchtigt. Die Fixirung derselben geschieht in einem eigenen Ofen, in welchem die Gase Retorten von der doppelten üblichen Länge passiren.

Apparat von Jerzmanowski (Fig. 7). Neben dem Kohlenschacht liegt eine zweite Kammer, gefüllt mit gebrannten Kalksteinen. Letztere werden durch die Generatorgase unter Luftzutritt geheizt. Beim Gasmachen wird der Dampf im Kohlenschacht zerlegt und nimmt am oberen Ende Kohlenwasserstoffe auf. Beim Passiren des Kalkschachtes wirkt dieser als Ueberhitzer; es bildet sich ein 15-Kerzen-Gas, welches nachträglich noch durch einen Carburator und folgendes Durchleiten durch glühende Retorten auf jede beliebige Leuchtkraft gebracht werden kann, wie bei dem vorigen Apparat.

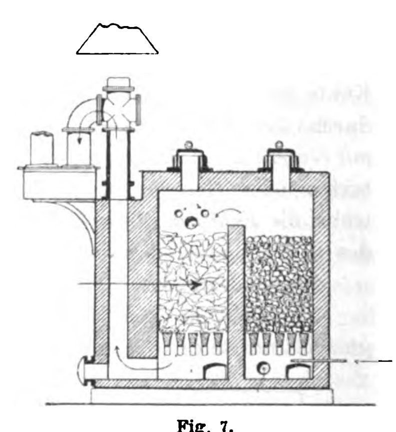


Fig. 7.
Jerzmanowski's Retorten-Wassergasapparat.

Apparat von Harkness (Fig. 8). Ein nicht leuchtendes Gas wird in den drei Generatoren hergestellt, mit Naphta carburirt und in Retorten fixirt. Der Generator ist klein,

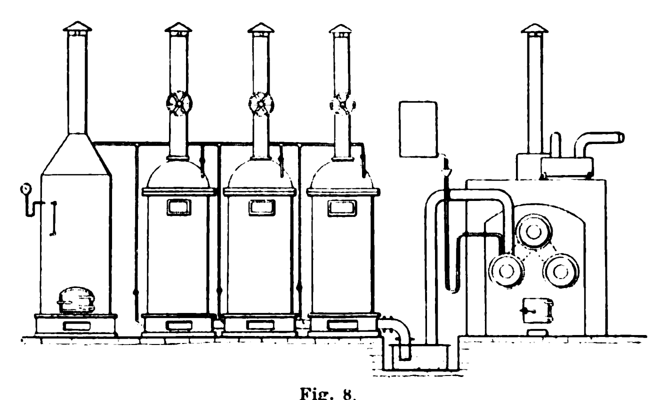


Fig. 8.
Harkness' Retorten-Wassergasapparat.

schwer zu heizen und schwer in Glut zu erhalten; die Kohle wird auf Glühhitze gebracht durch geringen Kaminzug, welcher sehr schwach ist gegenüber den sonst angewendeten Gebläsen. Es hat dies eine sehr geringe Gasproduction zur Folge; um dies auszugleichen, sind mehrere Generatoren zugleich in Thätigkeit. Das Gas gelangt vom Generator ohne Behälter direct zu den Carburirretorten.

Von dieser Construction wurde nur eine Anlage errichtet, welche auch nicht lange in Gebrauch blieb.

Apparat von Hanlon und Johnson (Fig. 9). *A* ist der übliche Generator für die Herstellung von nicht leuchtendem Wassergas, welches in einem Behälter aufgefangen wird. *B* ist *Hanlon*'s Ofen für die Erzeugung von Oelgas, welches in einen eigenen Behälter gelangt. Ein Exhaustor *X* entnimmt Gas aus jedem Behälter und mischt beide in

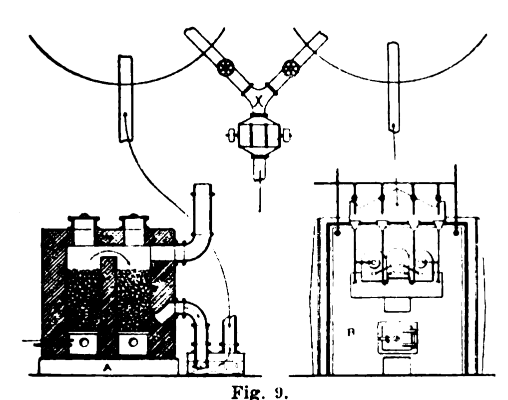


Fig. 9.
Hanlon und Johnson's Retorten-Wassergasapparat.

den Röhren; durch Stellung der Schieber kann das Verhältniss beider geregelt und so eine bestimmte Leuchtkraft erzielt werden. Die einfache Mischung hat häufig Abscheidung der leuchtenden Oele zur Folge; auch hat die Flamme nicht die nöthige Steifigkeit und Ruhe.

Edgerton's *Apparat* (Fig. 10). *A A* sind Generatoren wie sonst üblich; *B B* sind Retorten für die Herstellung von Oelgas. Die Verbesserung besteht darin, dass hier die Generatorgase, welche in allen bisher erwähnten Systemen vollständig verloren gehen, hier bis zu einem gewissen Betrag ausgenutzt werden, indem sie die Oelgas-

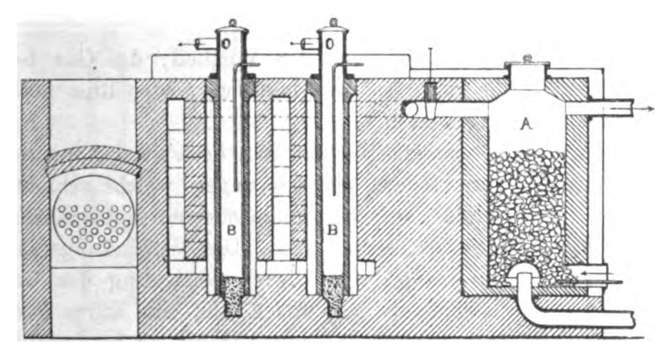


Fig. 10.
Edgerton's Retorten-Wassergasapparat.

retorten heizen. Eine continuirliche Erzeugung von Gas wird durch die Anwendung von zwei Generatoren erreicht. Während der eine Gas liefert, wird der andere heiss geblasen. Das getrennt hergestellte Wassergas und Oelgas wird durch Exhaustoren in Gasmesser gedrückt und in bestimmtem Verhältniss gemischt wie bei dem vorigen Verfahren, kalt und nur auf mechanischem Weg. Von hier gelangt das Gasgemisch durch Reinigungsapparat in einen Behälter.

Apparat von Mackenzie (Fig. 11). Auch dieses System hat eigenen Generator und Carburirapparat; es ist hier der Versuch gemacht, die Gasproduction im Generator ständig zu betreiben durch gleichzeitiges Einblasen von Luft und Dampf, hierbei bleibt aber natürlich ein grosses Quantum Stickstoff in dem erhaltenen Generatorgas. Letzteres wird in einen Retortenofen geführt und dort unter Zusatz von Naphta carburirt. In einer oder zwei Retorten wird Kohlengas hergestellt, um Koks zur Heizung zu erlangen. Das Kohlengas gelangt in die gemeinschaft-

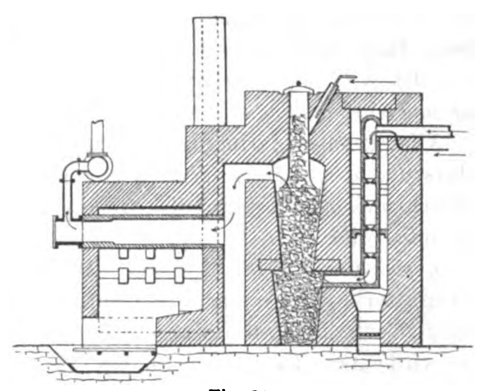


Fig. 11.
Mackenzie's Retorten-Wassergasapparat.

liche Vorlage und mischt sich hier mit dem Generatorgas. Die erbauten Anlagen wurden stets bald wieder eingestellt.

Apparat von F. Egner (Fig. 12). Auch hier wird ständig Gas erzeugt, indem Dampf eingeblasen und Luft durch ein Dampfstrahlgebläse durch den Generator gesaugt

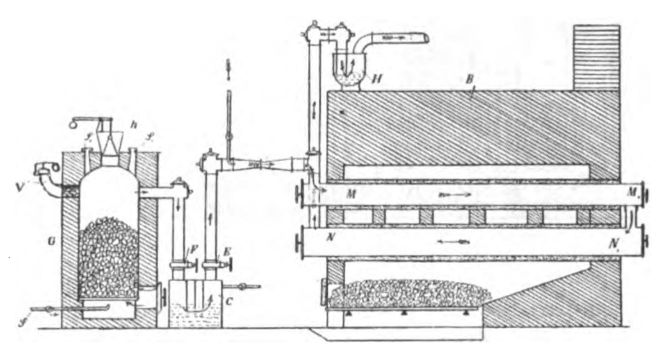


Fig. 12.
Egner's Retorten-Wassergasapparat.

wird. *A* ist der Generator, *C* ein Carburator, d. h. einfach ein Flüssigkeitsabschluss mit Naphta. *B* ist die Fixirkammer, von welcher das Gas in die Vorlage und zu den Reinigungsapparaten gelangt.

Apparat von A. G. Meeze (Fig. 13). Derselbe besteht hauptsächlich aus Thonretorten im gewöhnlichen Gasofen. In jeder Retorte steckt ein doppeltes Schlangenrohr zur Vorwärmung des eingeleiteten Oeles und Dampfes. Das Gemisch geht durch ein mitten in der Retorte angebrachtes Rohr zu deren hinterem Theil und von da durch durchlöcherte Platten wieder vorwärts, dann zum Steigrohr *A* und in die Vorlage. Das so gebildete Oelgas wird nachfolgend mit Wassergas, nach irgend einem Generatorsystem hergestellt, verdünnt. Es kann dies schon in der

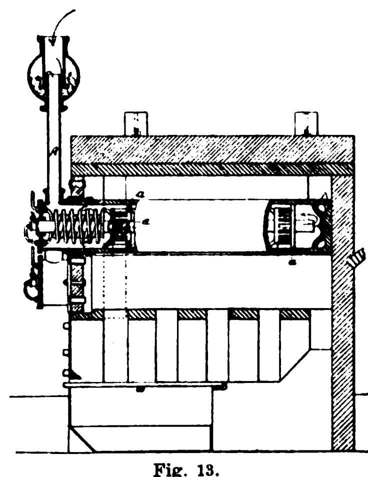


Fig. 13.
Meeze's Retorten-Wassergasapparat.

Retorte, in der Vorlage oder erst nach geschehener Reinigung geschehen.

Bei den bisher beschriebenen Apparaten waren stets drei Operationen nöthig, um ein dauerhaftes, permanent carburirtes Wassergas zu erhalten: die Herstellung des Wassergases, dann das Carburiren und Fixiren. Es folgt nun Klasse B) d. h. *Generatorprocesse, bei welchen die Erzeugung und Carburirung in einem Apparat, einem Feuer geschieht.* Alle stimmen darin überein, dass mittels eines Regenerators die überschüssige Wärme aus dem Generator aufgespeichert und zum Fixiren des Gemisches von Gas und Oeldämpfen dient.

Apparat von Prof. T. S. C. Lowe. Derselbe enthält einen Ueberhitzer, welcher beim Heissblasen des Generators mit den entstandenen Heizgasen erhitzt wird; dem Wassergas wird über dem Generator Oel zugeführt und dieser beim Passiren des Ueberhitzers in permanente Gase verwandelt. Letzterer kann, wenn gewünscht, auch zum Ueberhitzen des eingeführten Dampfes dienen statt zum Fixiren des Gases. Fig. 14 zeigt die älteste Construction des Apparates. *A* ist der Generator, eine aus

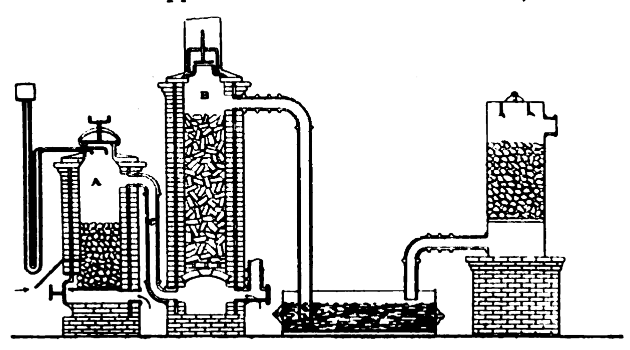


Fig. 14.
Lowe's Generator-Wassergasapparat.

feuerfesten Steinen erbaute Kammer; dieselbe enthält Koks oder Anthracit, welche durch ein unter dem Roste eingeführtes Luftgebläse auf Glühhitze gebracht werden. Die Heizgase werden durch Rohr *C* an die Basis des Ueberhitzers *B* gebracht und verbrennen dort unter Zutritt von Secundärluft. Hierdurch werden die feuerfesten Steine im Ueberhitzer zum Glühen gebracht. Ist die nöthige Hitze im Generator erreicht, so wird die Gebläseluft abgestellt, das Auslassventil am Ueberhitzer geschlossen und Dampf unter den Rost des Generators geblasen. Derselbe zerlegt sich beim Aufsteigen und bildet nicht leuchtendes Wassergas; es nimmt oben die Oeldämpfe auf, welche aus dem an der Spitze des Generators eingeführten Oel entstehen. Das Gemisch passirt den Ueberhitzer und wird hier an den glühenden Steinen fixirt zu einem permanenten Leuchtgas. Der Apparat enthält einen Wasserabschluss, welcher durch eine Zwischenwand das Gas einige Zeit unter Wasser hält und so wäscht; dabei wird aber ein Theil der lichtgebenden Bestandtheile wieder aus dem Gase herausgenommen.

Fig. 15 zeigt die neueste oder „Doppelüberhitzer“-Construction des *Lowe*'schen Apparates. Die hauptsächlichen Aenderungen bestehen in der Vergrösserung des Generatordurchmessers und in dem Ausbau des früheren Ableitungsrohres *C* in einen vollständigen Ueberhitzer. Die Steinfüllung in demselben ist so eingerichtet, dass Zwischenräume vom Boden bis zur Spitze bleiben; das Oel wird meist an der Spitze dieses Ueberhitzers eingeführt. Bei Anwendung rohen Oeles können die schweren Verunreinigungen leicht auf den Grund des Ofens bis zu den Putzthüren laufen. — Eine sehr wirksame Form des doppelten Ueberhitzers ist die von *Humphrey* angegebene Einrichtung, bei welcher zwei vollständige Reihen von Apparaten durch eine Leitung an den Generatoren verbunden sind; beide werden zugleich heiss geblasen. Beim Gasmachen wird der Dampf in einem System von Ueberhitzern erhitzt, passirt die Generatoren und wird im anderen Ueberhitzersystem carburirt und fixirt. Bei dem nächsten Run wird der Gang des Dampfes entgegengesetzt gerichtet, in das andere Regenerativsystem eingeblasen. Diese Einrichtung ist hauptsächlich bei sehr grossen Anlagen angebracht. — Im *Lowe*'schen Apparat kann man Anthracit, Gaskoks oder Hüttenkoks verwenden; ein weiterer Vortheil ist die Aufspeicherung der abziehenden Hitze, starke Erwärmung des Oeles und die Möglichkeit, Rohöle oder Destillate zu verwenden. Die grosse Menge aufgespeicherter

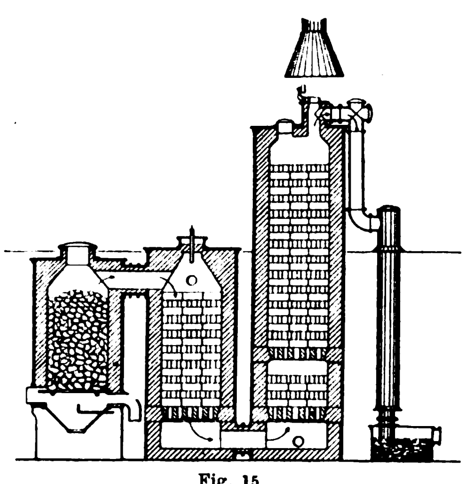


Fig. 15.
Lowe's Doppelüberhitzer.

Wärme im Regenerator gibt den Vortheil, das Gas bei mässiger Wärme zu fixiren, so dass sich weder Russ noch Naphtalin absetzen kann.

Granger's Apparat. Bei dem Bau *Lowe*'scher Apparate ergaben sich verschiedene Verbesserungen, welche schliesslich in dem Patent auf den umgeänderten Apparat von *Granger* zusammengefasst wurden. Das Verbindungsrohr der sogen. Schwanenhals, ist durch Verlegung des Generators in die Tiefe verschwunden und eine kurze Verbindung zwischen diesem und dem Ueberhitzer hergestellt. Alle nöthigen Manipulationen sind in *eine* Flur gelegt. Das Oel wird bei hoher Temperatur in Form von Staub oder Dampf an der Basis des Ueberhitzers eingeblasen. Die Patentansprüche geben an, dass es in dieser Form leichter vom Wassergas aufgenommen wird, als wenn es auf die Generatorfüllung oder die Ueberhitzersteine läuft. Eine Anlage dieser Art baute *Granger* mit etwa 4 m Generatordurchmesser; dieselbe lieferte sehr viel Gas, arbeitete aber doch nicht zufriedenstellend, weil sie zu schwer zu handhaben war. *Lowe*'s und *Granger*'s Apparat als die weitest verbreiteten und wichtigsten werden von der *United Gas Improvement Co.*, Philadelphia, ausgeführt.

Springer's Apparat (Fig. 16 und 17). Der Apparat hat als besondere Eigenthümlichkeit den Generator und Ueberhitzer in *einem* Gehäuse über einander. *A* ist die ältere Form, *B* eine neuere Construction. Der Generator wird auf dem üblichen Wege heiss geblasen; bei *A* gehen die

Gase direct in die Höhe, mit Luft gemischt, bei *B* gehen sie durch das Rohr *L* um die Scheidewand aussen herum. Beim Gasmachen wird *L* geschlossen und der Dampf bei *M* eingelassen; derselbe geht abwärts durch die Koksschicht

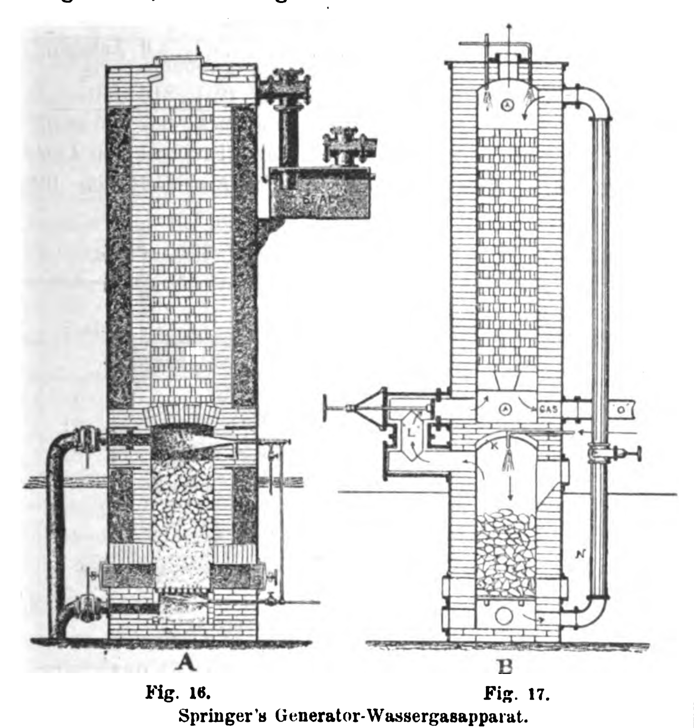


Fig. 16. Fig. 17.
Springer's Generator-Wassergasapparat.

und durch das äussere Rohr *N* zur Spitze des Ueberhitzers; bei *O* verlässt das Gas denselben. Eine spätere Construction gestattet, die Dampf- und Gasströme von oben nach unten oder umgekehrt gehen zu lassen.

Hanlon-Leadly's *Apparat* (Fig. 18). Auf einer gemeinschaftlichen Basis stehen zwei oder drei Generatoren.

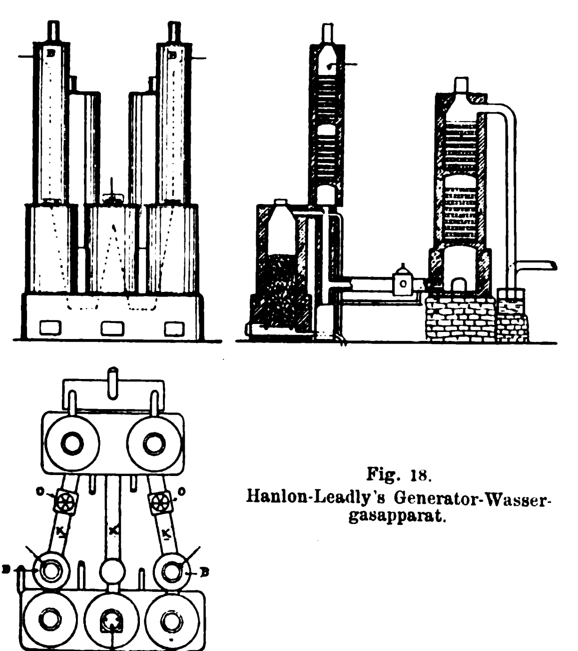


Fig. 18.
Hanlon-Leadly's Generator-Wassergasapparat.

Dieselben werden zugleich heiss geblasen; ein Theil der Generatorgase dient zur Heizung der zwei kleinen Ueberhitzer *B*; der grössere Theil aber passirt die drei Rohre *K* und erhitzt die zwei Ueberhitzer *P*, welche ebenfalls auf gemeinschaftlicher Basis stehen. Sind die Generatoren auf genügende Hitze gebracht, so werden die Ventile *O* geschlossen und der Dampf an der Spitze der zwei kleinen Ueberhitzer *B* eingelassen, im Herabgehen überhitzt; er geht dann nach unten durch die beiden äusseren Generatoren. Beide Gasströme vereinigen sich unten am mittleren Generator und durchstreichen ihn nach oben. An dessen Spitze wird Oel zugegeben; die Gase gehen durch das mittlere Rohr *K* zum Ueberhitzen und werden dort fixirt.

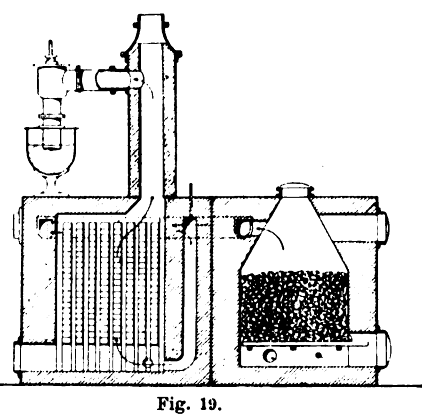


Fig. 19.
Flannery's Generator-Wassergasapparat.

Apparat von J. Flannery (Fig. 19). Dem Ansehen nach unterscheidet er sich von den üblichen cylindrischen nur durch das viereckig gebaute Gehäuse; er wird gewöhnlich zu zweien neben einander gebaut, die einzelnen Apparate werden aber unabhängig von einander betrieben. Der Hauptunterschied gegen andere ist die Art der Einführung des Oeles.

Der Generator liefert Wassergas wie gewöhnlich; beim Verlassen desselben gelangt das Gas in einen D-förmigen Kanal, welcher auf drei Seiten im Obertheil des Ueberhitzers liegt. In diesen Kanal wird das Oel eingeführt und verdampft, Gas und Oeldampf gehen rund um den Ofen bis fast zur Eintrittsstelle herum, wo sie das senkrechte Rohr hinabsteigen bis zur Basis des Ueberhitzers; in diesem werden sie wie üblich fixirt.

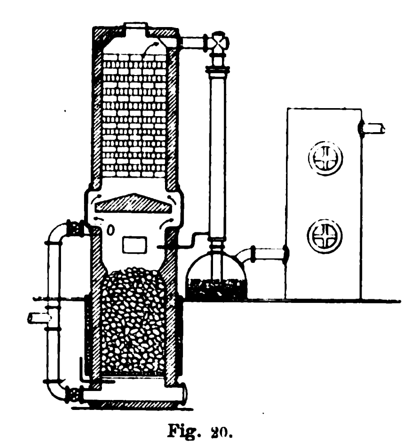


Fig. 20.
Kay-Critchlow's Generator-Wassergasapparat.

Mac Kay-Critchlow's *Apparat* (Fig. 20) besteht aus einem Wassergasgenerator im einfachen Gehäuse mit dem einzigen Unterschied des festen Bogens, welcher den Generator vom Ueberhitzer trennt. Das Gas geht um denselben herum, statt dass der Bogen wie üblich durchlöchert ist. Eine wesentliche Verbesserung gegen andere Apparate ist dies nicht.

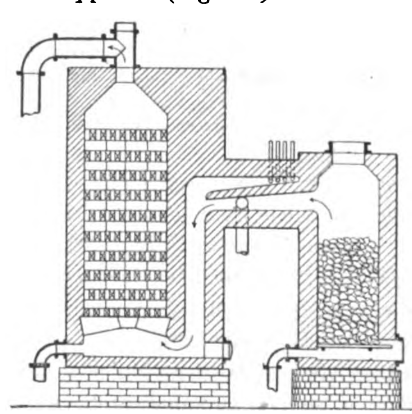


Fig. 21.
Martin's Generator-Wassergasapparat.

Martin's *Apparat* (Fig. 21) unterscheidet sich von anderen Apparaten nur durch die Einführungsart des



Oeles. Die Verbindung zwischen Generator und Ueberhitzer ist breit ausgedehnt; im obern Theil des Kanals ist eine Steinplatte, auf welche die carburirende Naphta aus oben eintretenden Einlaufröhren tropft. Das Oel wird durch das heisse Wassergas verdampft und gelangt mit diesem in den Ueberhitzer zur Fixirung.

Pratt und Ryan's Apparat (Fig. 22) unterscheidet sich von anderen durch die Füllung des Ueberhitzers; statt der

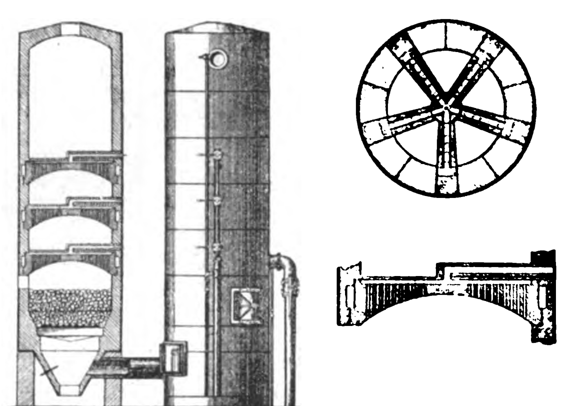


Fig. 22.
Pratt und Ryan's Generator-Wassergasapparat.

üblichen viereckigen Steine ist eine Reihe von Bögen aus feuerfesten Steinen eingemauert. Jeder derselben dient als Oeleinlauf, die Bögen sind hohl und durchbrochen. Das Oel läuft zur Mitte des Bogens, vertheilt sich in Arme und fliesst in die Kammern aus jedem Arm aus, wird vom heissen Wassergas aufgenommen und mitgeführt. Jeder Bogen kann einzeln gebraucht oder abgestellt werden.

Van Steenburgh's Apparat (Fig. 23). Generator und Ueberhitzer sind in einer Kammer. Die Ueberhitzerfüllung besteht aus Platten von feuerfesten Steinen; dieselben werden nur durch die Generatorgase erhitzt, nehmen also nicht die volle darin enthaltene Wärme auf, da Secundärluft nicht zugeführt wird. In Folge der geringen Ueberhitzungsfähigkeit können nur die leichtesten Kohlenwasserstoffe wie Naphta zur Herstellung eines wirklich permanenten Gases benutzt werden.

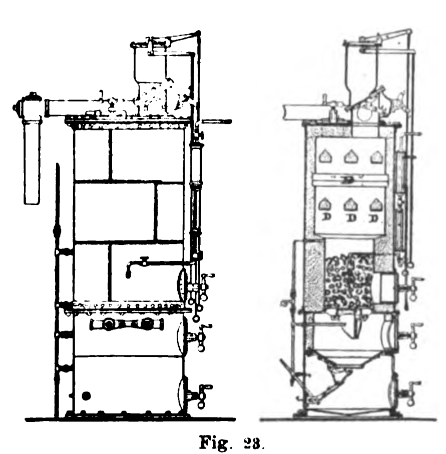


Fig. 23.
Steenburgh's Generator-Wassergasapparat.

Loomis' Apparat (Fig. 24) ist meist zur Fabrikation von nicht leuchtendem Heizgas eingerichtet; eine Anlage aber wurde zu Beleuchtungszwecken erbaut. Es wird hier gewöhnliche Kohle im Generator verwendet. In dem Ueberhitzer sind statt der üblichen Steine dünne Wände in Reihen, so dass an keiner Stelle Verstopfungen durch Asche oder Russ auftreten können. Jeder Absatz fällt zu Boden und kann durch Handlöcher entfernt werden. Die Gebläseluft passirt die Kohlenschicht im Generator von oben nach unten statt wie gewöhnlich von unten nach oben. Auch der Dampf wird von oben eingeblasen, zersetzt sich in der Kohlenschicht und nimmt in einer Zwischenkammer das eingeführte Oel mit in den Ueberhitzer.

Bezüglich der Wirksamkeit der Apparate gibt wohl am besten die Zahl derselben Aufschluss. In den Vereinigten Staaten von Amerika bestehen:

nach dem Retortenprocess	9	Anlagen
„ „ Generatorprocess Abtheilung A) .	46	„
„ „ „ „ Abtheilung B) .	312	„
zusammen	367	Anlagen.

Von diesen 367 Anlagen fallen auf die Processe von *Lowe* 120, *Granger* 49, *Springer* 45, *Mac Kay-Critchlow* 39,

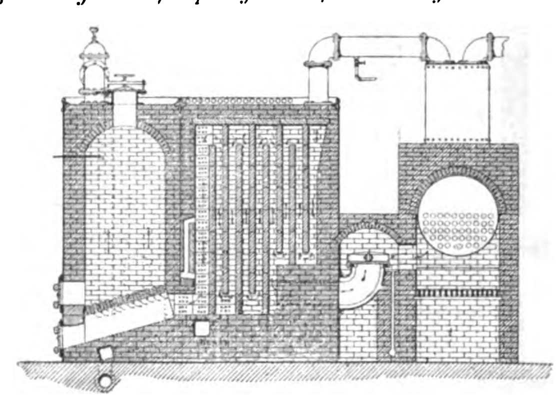


Fig. 24.
Loomis' Generator-Wassergasapparat.

Flannery 12, *Hanlon-Leadly* 13, *Hanlon-Johnson* 9, *Loomis* 8, *Jerzmanowski* 10, auf die übrigen Systeme nur einzelne Apparate. Von den 1100 Städten in Amerika, welche Gasbeleuchtung besitzen, haben 305 Wassergasanlagen mit 367 Apparaten. (Nach eingesandtem Separatabzug aus *American Gas Light Journal.*)

Zur Beleuchtung von Paris.

Von *M. H. Fontaine.*[1]

Die bei der Beleuchtung der Stadt Paris in Frage kommenden Systeme sind: 1) Wachs-, Talg- und Stearinkerzen; 2) pflanzliche Oele; 3) Mineralöle; 4) Gas aus der allgemeinen Rohrleitung und comprimirtes (portatives) Gas; 5) elektrische Beleuchtung. Verfasser gibt einzeln die verbrauchten Mengen Beleuchtungsmaterial, sowie die erzeugte Lichtmenge an in den Jahren 1872, 1877, 1883, 1889.

1) *Kerzen aus Wachs, Talg, Stearin u. dgl.* Solche wurden in Paris eingeführt nach den Zolleinnahmen in den in folgender Tabelle angegebenen Mengen. Im Durchschnitt müssen 10 g (mit Ablaufen und Verlusten) verbrannt werden, um 1 Decimalkerze[2] an Licht zu erzeugen. Danach berechnet ist die erzeugte Lichtmenge in Decimalkerzenstunden auf den Einwohner und das Jahr ebenfalls in der Tabelle angegeben.

Jahr	Verbrauch an		Einwohnerzahl	Decimalkerzenstunden auf den Einwohner und 1 Jahr
	Talg	Wachs und Stearin		
	k	k		
1855	1 299 572	1 288 213	1 174 346	220
1872	874 445	3 805 940	1 851 792	250
1877	670 560	3 599 671	2 044 819	210
1883	448 800	4 557 446	2 299 193	217
1889	307 880	4 145 263	2 389 705	190

[1] Vortrag, gehalten auf der internationalen Elektrikerversammlung 1890 zu Paris.

[2] Der 20. Theil der *Violle*'schen Platinlichteinheit, welche von der internationalen Elektrikerconferenz 1884 als Normallicht angenommen wurde, etwa $^1/_{10}$ Carcel.

Die Beleuchtung mit Kerzen bleibt demnach ziemlich gleich mit geringer Abnahme. Bemerkenswerth ist, dass vor 30 Jahren fast gleiche Mengen Wachs und Talg verbraucht wurden, 1889 nur mehr an Talg der 30. Theil von Wachs und Stearin.

2) *Vegetabilische und thierische Oele.* In einer guten Carcellampe wird die Helligkeit von einer Decimalkerze durch 4,2 g Oel erlangt; da aber der grösste Theil der Lampen weniger sparsam ist, so kann man 5 g auf die Kerzenstunde rechnen. Danach liefert das in der Tabelle angegebene für Beleuchtungszwecke in Paris eingeführte Oelquantum folgende Helligkeit auf den Einwohner:

Jahr	Verbrauch an Oel	Decimalkerzenstunden	Decimalkerzenstunden auf die Einwohner und das Jahr
	k		
1855	6 894 654	1 378 920 800	1174,2
1872	8 951 064	1 790 212 800	966,8
1877	7 871 721	1 574 344 200	769,9
1883	7 451 523	1 490 304 600	648,6
1889	6 180 339	1 236 067 800	517,2

Die Tabelle zeigt, dass vegetabilisches Oel vor der Entdeckung der Erdölquellen die grösste künstliche Lichtmenge lieferte, während seine Wichtigkeit nunmehr in bedeutendem Abnehmen begriffen ist.

3) *Erdöl und Erdölessenz.* Erst gegen 1865 wurden Mineralöle auf brauchbare Weise zu Beleuchtungszwecken verwendet. Von dem in Paris eingeführten Quantum werden 95 Proc. zur Beleuchtung gebraucht, der Rest zum Heizen, Schmieren u. dgl. Im Mittel braucht eine Lampe zur Herstellung einer Decimalkerze Helligkeit in der Stunde etwa 4 g. Mit dieser Zahl berechnet, liefert das eingeführte Erdöl etwa folgende Lichtmengen:

Jahr	Erdöl und Naphta zur Beleuchtung dienend	Decimalkerzenstunden auf die Einwohner und das Jahr
1855	—	—
1872	3 759 556	503,1
1877	5 919 716	722,0
1883	11 456 620	1244,0
1889	19 084 664	1995,0

Danach wächst die Erdölbeleuchtung ausserordentlich; in wenigen Jahren ist die erzeugte Lichtmenge zehn Mal so gross geworden als durch Kerzen und fünf Mal so gross als mit vegetabilischem Oel. Dieser Zunahme entspricht natürlich die Abnahme an vegetabilischem Oel; sie gründet sich auf sparsameren und bequemeren Verbrauch.

4) *Gasbeleuchtung* ist die am meisten verbreitete Beleuchtung in Paris. Dieselbe ist Monopol der *Compagnie Parisienne du Gaz*, welche den Cubikmeter an die Abnehmer zu 0,30 Frcs., an die Stadt zur öffentlichen Beleuchtung für 0,15 Frcs. abgibt. Der Gasverbrauch in Paris betrug die in beistehender Tabelle angegebenen Zahlen, und das zur Beleuchtung dienende Quantum lieferte die dabei angegebene Helligkeit, wobei gerechnet wurde, dass 1 cbm Gas im Mittel 80 Kerzen in der Stunde liefert.

Jahr	Production in Millionen cbm	Gasverbrauch in Paris nach Millionen cbm						Erzeugte Decimalkerzenstunden	Kerzenstunden auf 1 Einw.
		Verlust	ausserhalb Paris	Beleuchtung öffentliche	Beleuchtung private	Heizung	Kraftmaschine		
1855	40,8	6,0	—	7,2	27,6	—	—	2 784 000 000	2371
1872	140,7	15,6	6,6	14,6	84,3	26,6	—	7 912 000 000	4272
1877	191,2	15,7	10,0	16,5	105,6	42,5	0,9	9 768 000 000	4776
1883	283,9	16,0	18,0	22,5	152,4	72,0	3,0	13 992 000 000	6087
1889	312,2	17,0	19,9	30,1	159,9	81,8	3,5	15 200 000 000	6470

Die Gasbeleuchtung nimmt also trotz Erdöl und Elektricität nicht ab. Das Jahr 1889 ist aber (wegen der Ausstellung) ein abnormes und deshalb auch die Zahl 6470 nicht normal. Unter gewöhnlichen Verhältnissen dürfte sie die vorige Zahl, 6087, nicht überschritten haben. — Das „gaz portatif“, welches in Charonne aus bituminösem Schiefer dargestellt und, auf 10 bis 12 at comprimirt, den Abnehmern ins Haus gebracht wird, kommt den grossen Zahlen der allgemeinen Gasversorgung gegenüber gar nicht in Betracht.

5) *Elektrische Beleuchtung* erschien in Paris zuerst 1873, eine Dynamomaschine mit Gleichstrom bei *M. Gramme*; 1877 waren 22 Anwendungen mit 230 IP, 1883 schon 900 IP, welche 360 000 Kerzen lieferten. Gegen Ende 1889 dagegen, als die Beleuchtung der Ausstellung weggenommen war, lieferte eine Betriebskraft von 17 400 IP elektrisches Licht, welche von 322 Dampfmaschinen, 97 Gasmotoren, 65 Motoren mit verdünnter Luft und 43 mit Druckluft geleistet wurden. Für 1891 oder 1892 kann man 32 000 IP in Aussicht nehmen. Folgende Tabelle gibt die Betriebskraft in IP an, welche 1890 in Paris zur Erzeugung des Stromes dienten.

	im Betrieb	in Ausführung	projectirt
Industrielle Anlagen	1900	200	600 IP
Centralstationen	5325	9100	3000 „
Magazine	2750	—	300 „
Bahnhöfe	700	280	— „
Hotels	700	—	— „
Theater	3000	—	— „
Plätze und Strassen	1215	800	— „
Druckereien	290	—	— „
Installationen mit Gasmaschinen oder Druckluft	924	—	— „
Verschiedene Installationen mit Dampfmaschinen	620	200	— „
Gesammt	17 424	10 580	3900 IP

Diese 17 424 IP liefern Strom für 6800 Bogenlampen und 118 000 Glühlampen; deren Gesammtleuchtkraft beträgt 3 484 000 Decimalkerzen, so dass eine IP etwa 200 Kerzen entwickelt. Dabei sind 70 Proc. der Kraft als Ausbeute der Dynamomaschine angesehen. Als tägliche Brennzeit sind 4 Stunden gerechnet. Die erzeugte Gesammthelligkeit beträgt:

Jahr	Kerzenstunden im Jahr	Kerzenstunden auf 1 Einwohner und Jahr
1855	—	—
1872	—	—
1877	134 220 000	65
1883	525 560 000	230
1889	50 878 080 000	2130

Alle diese Beleuchtungsarten zusammen umfasst die auf S. 72 folgende Tabelle in Decimalkerzenstunden im Jahr auf den Einwohner.

Paris hatte also 1889 eine künstliche Beleuchtung von 11300 Kerzenstunden auf den Einwohner und das Jahr, also etwa 30 auf den Tag. Davon fallen 1,6 Proc. auf Wachs, Talg, Stearin; 4,5 Proc. auf



vegetabilische Oele; 17,7 Proc. auf Erdöl, 18,9 Proc. auf Elektricität und 57,3 Proc. auf Gas.

(Vgl. den Text auf S. 71.)

Jahr	Kerzen	Vegetabilische Oele	Mineralöl	Gas	Elektricität	Gesammt
1855	220	1174	—	2376	—	3 765
1872	250	967	503	4272	—	5 992
1877	210	770	722	4776	65	6 543
1883	217	649	1244	6087	230	8 427
1889	190	517	1995	6470	2130	11 302

Fontaine zieht folgende Schlüsse aus seinen Untersuchungen: Die gegenwärtige Beleuchtung von Paris ist drei Mal grösser als vor 30 Jahren. Pflanzliche Oele, Wachs, Stearin und Talg ergeben zusammen nur 6 Proc. der Gesammthelligkeit; diese Menge verringert sich jedes Jahr. Die hauptsächlichsten Lichtquellen sind Gas, Elektricität und Erdöl. Die Anwendung von Gas bleibt fast gleichmässig, Erdöl steigt bedeutend. Wenn die jetzt in Ausführung begriffenen elektrischen Stationen fertig gestellt sind, mit täglich 12 Stunden Gang, so werden an elektrischer Beleuchtung auf den Einwohner etwa 11760 Kerzenstunden treffen, d. h. mehr als die Zahl, welche jetzt alle Beleuchtungsarten zusammen liefern. (*Journal des usines à gaz*, 1890 Bd. 14 S. 212.) *W. Leybold.*

Ausglühen von Stahldraht mittels Elektricität.

M. Rateau macht in den Monatsberichten der „*Société de l'Industrie minerale*“ einige Mittheilungen über diesen Gegenstand. Seit zwei Jahren verwendet man in der Waffenfabrik zu Saint-Etienne den elektrischen Strom zum Ausglühen des Stahldrahtes, aus welchem die Federn bei den Magazinen der Magazingewehre hergestellt werden. Man verwendet zu diesen Federn 3,2 m lange Stücke eines Stahldrahtes von 0,7 mm Durchmesser. Die einzelnen Stücke werden über einen Eisenstab gewickelt und bilden diese dann eine Feder von 75 bis 80 Windungen. Nach der mechanischen Bearbeitung muss das Material ausgeglüht werden. Der hierzu in Anwendung stehende Apparat besteht aus einem Gramme'schen Ring, aus zwei Elektromagneten, aus einem Commutator und einem Rheostaten. Die Dynamomaschine liefert einen Strom von 45 Volt und 23 Ampère, kann nach Belieben ein- oder ausgeschaltet werden und erfordert ungefähr 1,75 HP. Von den gelieferten 23 Ampère werden nur 13 oder 14 zum Erhitzen des Drahtes verwendet, während der Rest in zwei Elektromagnete übergeht, welche dazu dienen, die auszuglühenden Drähte rasch und bequem in den Stromkreis einzuschalten, und sind einander in einer Entfernung von 1 m gegenüber gestellt, derart, dass man den Draht leicht zwischen ihren Armaturen befestigen kann. Das Ausglühen geht so rasch von statten, dass ein einziger Arbeiter in einer neunstündigen Schicht 2400 Federn ausglühen kann. Früher wurden die Drähte auf den Wickelstäben mit Hilfe eines Kohlenfeuers ausgeglüht. Das neue Verfahren besitzt dem alten gegenüber zahlreiche Vortheile. Der Apparat nimmt nicht viel Raum ein, die Kosten betragen nur ein Viertel, und überdies ist das Ausglühen ein viel gleichmässigeres, wie die gleichförmige Färbung des ganzen Drahtes anzeigt. (*Stahl und Eisen.*)

Le Chatelier's thermoelektrisches Pyrometer.

In der *Revue industrielle*, 1890 S. 494, hat *R. Lucion* unter Vorausschickung einiger Mittheilungen über andere Pyrometer und unter Hinweis auf das 1888 in Berlin erschienene Buch von *C. H. Boltz: „Die Pyrometer“* darauf hingewiesen, dass Prof. *Le Chatelier* in Paris (vgl. 1891 **280** 23) schon 1887 vorgeschlagen habe, die Veränderung der thermo-elektromotorischen Kraft zur Messung höherer Temperaturen zu benutzen, und dass sein Pyrometer jetzt eine brauchbare Form besitze. Das Thermo-Element bilden einfach zwei Drähte von 1 mm Dicke und 1 m Länge, welche an dem einen Ende ohne eigentliche Löthung um einander geschlungen sind, während die anderen Enden mit einem aperiodischen Spiegelgalvanometer von *Deprez-d'Arsonval* verbunden sind. Bei dem geringen Widerstande des Elementes ist es ohne wesentlichen Einfluss, ob man 1 cm der Umschlingung oder eine grössere Länge der Drähte erhitzt. Fünf Secunden reichen hin, um den Drähten die Temperatur des Ofens oder der zu messenden Wärmequelle zu ertheilen. Bei Einführung des Pyrometers in einen Ofen führt man die Drähte durch in einer Eisenröhre steckende irdene Röhren, so dass nur die Umschlingung frei liegt.

Eigenthümlicher Pferdebahnbetrieb in Ontario.

Zu einem eigenthümlichen Betrieb hat man bei einer Strassenbahn in Ontario, Cal., gegriffen. Nach *Engineering News* vom 13. December 1890, * S. 523, läuft dort eine nahezu 10 km lange Bahn durch die Hauptstrasse mit einer Steigung von reichlich 300 m, welche am unteren Ende 1 Proc., am oberen 8 Proc. beträgt. Die Bahn war für elektrischen Betrieb geplant, die Wagen wurden aber damals aufwärts durch Pferde, abwärts durch ihre eigene Schwere bewegt; zu letzterem Zwecke waren sie mit kräftigen Bremsen versehen. Bei der Abwärtsfahrt wurden die Pferde auf einen angehängten kleinen Wagen gestellt. Bei Ankunft am Fusse des Hügels wurden die Seiten des Wagens auf dem Boden zusammengelegt, der kleine Wagen unter den Bahnwagen geschoben und seine zwei Räder von dem Geleise abgehoben. Die Abfahrt erfolgt rascher, als bei Benutzung von Pferden; der Betrieb hat sich als billig und zweckmässig herausgestellt.

Newton und Hawkins' selbsthätiger Ausschalter für Speicherbatterien.

Der von *F. M. Newton* in Taunton fabricirte selbsthätige Ausschalter soll nach *Engineering* vom 26. September 1890 eine Speicherbatterie selbsthätig in den Stromkreis einer Dynamo einschalten, sobald der letzteren elektromotorische Kraft die der ersteren übersteigt, dagegen die Dynamo selbsthätig ausschalten, wenn ihre elektromotorische Kraft aus irgend einem Grunde unter die der Batterie herabsinkt. Dadurch wird verhütet, dass der Strom der Batterie zurückströmt und die Dynamo als Motor treibt. Der Umschalter besteht aus zwei über einander liegenden Elektromagneten. Der obere ist mit dickem Draht bewickelt und liegt im Hauptstromkreise von der Dynamo zur Batterie. Der untere ist auf einem Stifte beweglich und mit einem Contacthebel ausgerüstet; sein feiner Draht liegt beständig in einem Stromkreise mit der Dynamo. Hat die angehende Dynamo eine bestimmte Geschwindigkeit und so die zum Laden der Batterie nöthige elektromotorische Kraft erreicht, so hebt sich der untere Elektromagnet gegen den festliegenden oberen und schliesst zugleich mittels des sich an zwei Contacte legenden Contacthebels den Hauptstromkreis von der Dynamo nach der Batterie. Der Stromkreis geht jetzt zugleich durch die Rollen des oberen Elektromagnetes und vermehrt die Anziehung zwischen den beiden Elektromagneten.

Fällt die elektromotorische Kraft der Dynamo unter die der Batterie, so kehrt sich die Stromrichtung im oberen Elektromagnete um, derselbe stösst den unteren ab, dieser fällt durch sein Gewicht herab und unterbricht mittels des Contacthebels den Stromweg nach der Batterie hinter den Rollen des oberen Elektromagnetes.

Natürliche Cementbildung bei Cairo in Egypten.

E. Sickenberger beschreibt in der *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, 1889, eigenthümliche tropfsteinartige Gebilde, die aus Sand, verbunden durch einen fest bindenden Kalkcement, bestehen. Die Analyse ergab:

Quarzsand, mechanisch gebunden	54,00	Proc.
Kieselsäure, chemisch gebunden	3,08	„
CaO	17,10	„
Al_2O_3, Fe_2O_3	2,25	„
CO_2	19,40	„
H_2O	3,85	„
MgO	2,22	„
SO_3	0,75	„
NaCl	0,32	„

Die Cementbildung findet bei Cairo überall dort statt, wo Thon, Quarz und Kalkstein zusammentreffen. (*Thonindustrie-Zeitung*, Nr. 14 S. 33.) *Zg.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 4. Stuttgart, 24. Juli 1891.

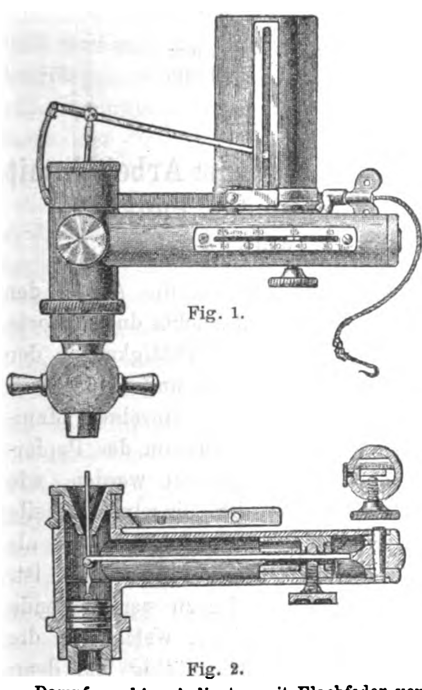
Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart

Dampfmaschinenindicator mit Flachfeder von Thompson und Bushnell.

Mit Abbildungen.

Während bei den bisher benutzten Indicatoren der in den Cylindern derselben eingeschliffene, mit dem Innenraume des Dampfcylinders in Verbindung stehende kleine Kolben je nach dem auf seiner unteren Fläche ausgeübten Dampfdruck eine aus Stahldraht hergestellte Spiralfeder, welche einen einfachen oder doppelten Schraubengang bildet, mehr oder weniger zusammendrückt, so dass die dadurch hervorgerufenen Bewegungen mittels Schreibstiftführung auf einen Papierstreifen übertragen werden können, haben *Thompson und Bushnell* nach *The Engineering and Mining Journal* vom 6. December 1890 S. 645 hierzu Flachfedern benutzt, welche gegenüber den Spiralfedern den Vorzug besitzen sollen, ein Auswechseln derselben, wie es bei verschiedenen Dampfdrücken erforderlich ist, unnöthig zu machen, indem deren effective Längen durch Veränderung der Lage eines mittels Stellschraube bestimmten Fixpunktes schnell und mit Leichtigkeit dem jeweiligen Dampfdrucke entsprechend eingestellt werden können. Wie die Abbildungen erkennen lassen, ist die Flachfeder mit ihrem einen Ende am Indicatorgehäuse befestigt und ihr anderes Ende mit der Kolbenstange direct verbunden. Nach dem erfolgten Lösen der ersichtlichen Stellschraube kann der Fixpunkt der Feder so lange verändert werden, bis ein mit der letzteren verbundener Zeiger mit dem, einem vorhandenen Dampfdrucke entsprechenden Theilstrich einer seitlich auf dem Indicatorgehäuse angebrachten Scala übereinstimmt, für welche die Durchbiegungen der Feder genau ermittelt sind. Jeder Indicator besitzt zwei derartige Flachfedern, eine sogen. Hoch- und Niederdruckfeder, von denen die letztere nur bei Compoundmaschinen zur Verwendung gelangt. Die Höhe der atmosphärischen Linie wird durch einen auf der Kolbenstange angebrachten Drehring regulirt.



Dampfmaschinenindicator mit Flachfeder von Thompson und Bushnell.

Bei der Geradführung ist, ebenso wie bei dem Indicator von *Tabor* (1891 **279** 32) der Gegenlenker vollständig in Fortfall gekommen und die zwangläufige Geradführung des Schreibstiftes wird hier dadurch erreicht, dass die Hülse desselben mit einer kleinen Rolle verbunden ist, welche sich in einer auf besonderem Halter befestigten geradlinigen Führung lose drehbar auf und nieder bewegt. Nach Abschrauben eines Deckelstückes ist der Kolben behufs Reinigung und Oelung leicht zugänglich.

Da die Gewichte der schwingenden Massen dieses Indicators nur einen kleinen Betrag ausmachen, werden die Schwankungen des Schreibstiftes auch bei grösseren Geschwindigkeiten nur äusserst gering ausfallen und es empfiehlt sich aus diesem Grunde die Anbringung des Instrumentes namentlich für schnell gehende Dampfmaschinen; weniger werthvoll erscheint uns dagegen die Anordnung der Flachfeder an Stelle der Spiralfeder, da erstere in einem besonderen Gehäuse untergebracht werden muss, welches die bequeme Handhabung des Indicators wesentlich beeinflusst. Die Beschaffungskosten einer Anzahl den verschiedenen Dampfdrücken angepassten Spiralfedern sind im Uebrigen doch nicht so bedeutend und ein etwaiges Auswechseln derselben lässt sich bei einer guten Construction des Indicators leicht und in kurzer Zeit bewerkstelligen. *Fr.*

Stehende Dreifach-Expansionsmaschine von Boulet und Co. in Paris.

Die Entwickelung der elektrischen Beleuchtung hat auch auf den Dampfmaschinenbau einen nicht zu unterschätzenden Einfluss ausgeübt und Maschinen entstehen lassen, welche sich hauptsächlich durch eine grosse Regelmässigkeit ihrer Bewegung auszeichnen. Doch auch die Sparsamkeit des Betriebes spielt namentlich für grössere elektrische Centralanlagen eine wichtige Rolle und deshalb werden in neuerer Zeit zum Betreiben elektrischer Lichtmaschinen mit Vorliebe Dreifach-Expansionsmaschinen benutzt, da diese bekanntlich eine erheblich niedrigere Dampfverbrauchsziffer aufzuweisen haben, als die früher allgemein für derartige Zwecke erbauten Compoundmaschinen.

In der Zeitschrift *The Textile Manufacturer* vom 15. August 1890 werden Mittheilungen gemacht über eine von der Firma *Boulet und Co.* in Paris erbaute, für elektrische Beleuchtungszwecke bestimmte Dreifach-Expansionsmaschine, nach welchen mit der minimalen Gesammtfüllung von 0,09 und einem Admissionsdruck des Dampfes von 9,07 at (133 Pfd. für 1 Quadratzoll engl.) bei 150 minutlichen Umdrehungen eine indicirte Leistung von 254 IP

bezieh. 180 HP effectiv erzielt, demnach ein Wirkungsgrad von 0,71 erreicht wird.

Die Cylinder sind neben einander aufgestellt, und jeder Kolben arbeitet auf einen der um 90° gegen einander versetzten Zapfen der dreifach gekröpften Kurbelwelle, welche letztere sich in vier mit der Fundamentplatte zusammengegossenen Lagern bewegt; Hoch- und Mitteldruckcylinder sind dabei mit ihren Mänteln, Schieberkasten, sowie Zwischenbehältern aus einem Stück gefertigt und mit dem ebenfalls von einem Dampfmantel umgebenen Niederdruckcylinder verschraubt.

Der vom Kessel kommende Dampf strömt, bevor er Arbeit verrichtet, erst in die Mäntel der drei Cylinder und zwar zunächst in denjenigen des Mitteldruckcylinders; von hier geht er durch zwei am oberen und unteren Ende des vorgenannten Cylinders angebrachte Kanäle in den Mantel des Niederdruckcylinders und gleichzeitig auch durch einen anderen Kanal in denjenigen des Hochdruckcylinders, sowie in das Gehäuse des Absperrventiles. Wenn schon durch diese Mantelheizung mit directem Arbeitsdampf eine Druckverminderung desselben hervorgerufen und er vor seinem Eintritt in den Hochdruckcylinder durch die in den Mänteln stattfindenden Condensationen erheblich angefeuchtet wird, so dürfte namentlich dieser letztere Umstand doch von nur geringer Bedeutung sein, da das mitgerissene Wasser beim Durchgang durch das (drosselnde) Absperrventil der Maschine wieder verdampft, und auch bezüglich des ersteren Punktes haben die in den Werkstätten von *Schneider und Co.* in Creusot im J. 1883 (1885 **256** * 289) angestellten Versuche gezeigt, dass durch eine Mantelheizung nur die Oekonomie des Betriebes gesteigert wird. Die Dampfvertheilung erfolgt im Hoch- und Mitteldruckcylinder durch je zwei mit einander verbundene Kolbenschieber, deren innere Kanten die Einströmung, die äusseren dagegen die Ausströmung regeln, während im Niederdruckcylinder ein gewöhnlicher Muschelschieber die Dampfvertheilung bewirkt.

Der aus dem Hochdruckcylinder kommende Dampf geht durch den an seinem unteren Ende liegenden Kanal, welcher gleichzeitig mit dem Schieberkasten des Mitteldruckcylinders den Zwischenbehälter bildet, in den ersteren und nach vollbrachter Arbeit in letzterem durch zwei gekrümmte Rohre in den Schieberkasten des Niederdruckcylinders; nach erfolgter Expansion im dritten Cylinder entweicht der Dampf schliesslich je nach der Stellung eines in der Abdampfleitung eingeschalteten Doppelsitzventiles entweder in die freie Atmosphäre oder in den Condensator.

Im letzteren Falle tritt er in ein aus Kupfer gefertigtes Knierohr, in welchem auch durch das nach erfolgter Drehung eines Handrades einspritzende Wasser die Condensation des Dampfes bewirkt wird; zwei vom Kreuzkopf des Mittel- und Niederdruckcylinders aus betriebene Pumpen schaffen dann, abwechselnd arbeitend, die Condensationsproducte in den sie umgebenden Behälter.

Die Pumpen sind an je einem der mit einseitiger Kreuzkopfführung versehenen, mit dem zugehörigen unteren Cylinderboden zusammengegossenen Gestell fest geschraubt und ihre Saug- und Kolbenventile von aussen leicht zugänglich.

Zur Regulirung der Dampfvertheilung im Hochdruckcylinder dient ein Achsenregulator derselben Construction, wie er von *Boulet und Co.* an den schnelllaufenden, in Paris 1889 ausgestellt gewesenen Hammermaschinen ausgeführt wurde und der 1890 **276** * 246 erwähnt ist; derselbe gestattet Füllungen von Null bis 65 Proc. des Kolbenhubes. Behufs Ausgleichung des Gewichtes der Excenterstange, Schieberstange, sowie des Kolbenschiebers sind die zu letzterem gehörigen zwei Kolben im Durchmesser verschieden gehalten.

Einige hauptsächliche Abmessungen und Versuchsergebnisse der Maschine sind aus dem Nachstehenden zu entnehmen:

Kesseldruck	9,55 at (140 Pfd. für 1 Quadratzoll engl.)
Admissionsspannung des Dampfes in dem ersten Schieberkasten	9,07 at (133 Pfd. für 1 Quadratzoll engl.)
Füllung in jedem Cylinder	0,65
Volumenverhältniss des ersten und zweiten Cylinders	2,5
Volumenverhältniss des zweiten und dritten Cylinders	3,0
Minimale Gesammtfüllung	0,09
Cylinderdurchmesser	280, 440, 760 mm
Kolbenhub	400 mm
Minutliche Umdrehungen	150
Kolbengeschwindigkeit	2 m
Indicirte Leistung	254 HP
Effective „	180 „
Mittlere Spannung in jedem Cylinder	5,12, 1,98, 0,66 k für 1 qc
Volumenverhältniss des dritten Cylinders und beider Luftpumpen	6,0
Durchmesser der Luftpumpen	285 mm
Hub der Luftpumpen	210 mm

Fr.

Die Papiermaschine und die beim Arbeiten mit derselben zu beachtenden Punkte.

Von Dr. **E. Muth.**

Nachfolgende Abhandlung bezweckt die Arbeit der Papiermaschine zu beschreiben, soweit solches durch Worte möglich ist. Die während langjähriger Thätigkeit in der Papierfabrikation gemachten Erfahrungen finden hier Aufzeichnung in der Reihenfolge, wie die einzelnen Manipulationen einander folgen. Die Construction der Papiermaschine muss als bekannt voraus gesetzt werden, wie überhaupt auf die Beschreibung der einzelnen Theile derselben nur so weit eingegangen werden konnte, als zum Verständnisse der einzelnen Hantirungen nöthig ist. Ausserdem wird vorausgesetzt, dass der zu verarbeitende Stoff allen den Anforderungen entspricht, welche für die Erzeugung der betreffenden Papiersorte nöthig ist, denn der umsichtigste Maschinenführer wird nicht im Stande sein, todtgemahlenen Stoff, sowie solchen, der in der Zusammensetzung unrichtig ist, auf brauchbares Papier zu verarbeiten. Er wird bei Umsicht und Erfahrung die Fehler etwas mindern können, aber vollständig beseitigen kann er dieselben nicht. Richtiges Zusammenarbeiten aller einzelnen Betriebe zu einem einigen Ganzen ist die Anforderung, welche an einen erfahrenen Betriebsleiter gestellt werden, und wie nöthig diese ist, sieht man am besten, wenn die verschiedensten Fabrikate einer vergleichenden Prüfung unterzogen werden. Wir finden hier neben der höchsten Vollkommenheit leider auch noch die Halbheit, welche dazu beiträgt, die schwierige Lage, in welcher sich die Papierindustrie befindet, durch Schleuderpreise noch schlechter zu gestalten. Missgestimmt gegen alle Neuerungen und Fortschritte bleiben diese auf dem vor Decennien gehabten Standpunkt stehen, für diese sind

die folgenden Zeilen nicht geschrieben. Zum Glück ist der weitaus grösste Theil der Papierfabrikanten bemüht, weiter zu schreiten und erprobte Neuerungen einzuführen. Diese werden in der Abhandlung vieles finden, was ihnen bekannt, des Zusammenhanges wegen aber gebracht werden muss, vieles aber auch, was in der angegebenen Form der Einführung werth ist. Die Abhandlung wird aus dem Grunde von Interesse sein, da praktische Winke gegeben werden, welche die Fabrikation erleichtern.

Um einen systematischen Gang bei der Beschreibung einzuhalten, zerfällt die Abhandlung in einzelne Theile und beginnt mit der Verarbeitung des fertig gemahlenen Stoffes auf der Papiermaschine. Diese Arbeit zerfällt wieder in A) die Nasspartie, B) die Pressen, C) die Trocknung, D) die Roll- und Feuchtapparate.

Sandfang. Bei richtig vorbehandeltem Stoffe, d. h. wenn alle Unreinigkeiten der Lumpen durch die vorhergehende mechanische Reinigung entfernt waren, würde diese Vorrichtung der Papiermaschine entbehrlich sein und eine Menge werthvoller Stoffe, welche beim Reinigen des Sandfanges verloren geht, würde erhalten bleiben. Vollständige mechanische Reinigung ist jedoch nur möglich, wenn der Stoff dünnflüssig ist, so dass sich auch die etwas leichteren Theile absetzen können. Schmierig gemahlener Stoff erschwert das Absetzen der Unreinigkeiten auf dem Sandfange, rösch gemahlener begünstigt dasselbe. Der früher gebräuchliche Planosandfang ist jetzt fast allgemein durch den mit einer Scheidewand versehenen ersetzt, wodurch der Weg, welchen der Stoff zurückzulegen hat, verlängert wird. Der Vortheil, welcher hierdurch erzielt wird, ist durch den Nachtheil aufgehoben, dass durch den eingeengten Lauf eine stärkere Strömung des Stoffes erzeugt wird, wodurch die feineren Theile am Absetzen verhindert werden, so dass selbst grössere Sandtheile mit fortgeführt werden. Je dünnflüssiger und langsamer der Stoff über den Sandfang läuft, um so vollständiger setzen sich alle Unreinigkeiten ab. Unter die schwereren Theile sind aber auch alle Füllstoffe zu zählen, welche mineralischen Ursprunges sind und dem Stoffe aus verschiedensten Gründen zugesetzt werden. Diese Körper bleiben nur kurze Zeit in der Flüssigkeit vertheilt und setzen sich um so mehr davon ab, je langsamer der Stoff über den Sandfang läuft, wobei die Füllstoffe für die Fabrikation verloren sind. Dieses Vorkommen ist nicht nur zu beachten für die mit Füllstoffen gearbeiteten Papiere, auch alle mit Mineralfarben gefärbten Papiere setzen von diesen auf dem Sandfange ab. Wird rösch gemahlener Stoff z. B. mit Ultramarin gefärbt und die hierbei nöthige Vorsicht ausser Acht gelassen, so wird das Papier kaum blau gefärbt sein, alles Ultramarin bleibt auf dem Sandfange. Es ist deshalb an den neueren Maschinen auch die Vorrichtung getroffen, dass je nach Beschaffenheit des Stoffes der Sandfang etwas geändert werden kann. Der Wendesandfang hängt in zwei seitlich angebrachten Zapfen, so dass er sich nach der Richtung des Maschinenlaufes nach vorn und hinten drehen lässt. Hauptzweck dieser Construction ist die leichtere Entleerung und Reinigung des Sandfanges; durch schwache Neigung desselben nach vorn oder hinten lässt sich aber auch rascherer oder langsamerer Abfluss des Stoffes regeln, so dass derselbe dem Stoffe angepasst werden kann. Für feinere Papiere und wenn das Fabrikationswasser feine schwarze Theile mit sich führt, hat sich als sehr brauchbar erwiesen, wenn der Boden des Sandfanges mit Nassfilz belegt wird. An den Haaren und in den feinen Löchern desselben bleiben besonders die feineren Unreinigkeiten sitzen. Wird dieser Filz Abends nach dem Abstellen vorsichtig herausgenommen und an dessen Stelle ein rein gewaschener eingelegt, so hat man nicht nöthig, den im Sandfang befindlichen Stoff für minderwerthiges Papier zu verwenden; bis zum Beginne der Arbeit am anderen Morgen haben sich die Unreinigkeiten auf dem Filze abgesetzt. Für Papiere, welche grossen Zusatz von Füllstoffen haben, ist das Anbringen des Filzes nicht vortheilhaft, indem auch die Füllstoffe sich auf demselben absetzen.

Je mangelhafter die Lumpen und das Halbzeug bei der Reinigung behandelt werden, um so öfter muss auch der Sandfang gereinigt werden, will man nicht, dass die abgesetzten Theile durch den Stoff mit fortgerissen werden. Werden viel Füllstoffe verarbeitet, so muss dieses noch öfters geschehen, damit die Reinigung des Stoffes nicht ganz nutzlos ist. Da bei dem grossen Sandfange mit der Reinigung desselben viel guter Stoff verloren geht, so entschliesst man sich zum eigenen Schaden häufig zu spät dazu. Um den besseren Stoff für Packpapier noch zu gewinnen, schöpft man denselben in einen mit Filz ausgelegten Korb. Geschieht dieses vorsichtig, so bleibt der meiste Sand vor den Leisten liegen, und diesen Stoff spritzt man, nachdem der vorhandene Zapfen herausgezogen ist, nach dem Zeugfänger. Wollte man den ganzen Inhalt des Sandfanges durch den Stofffänger entwässern lassen, so wäre dieser nicht im Stande, diesen rasch genug zu entwässern. Ausserdem würde der im Korbe befindliche bessere Stoff mit dem Bodensatze des Sandfanges verunreinigt. Gereinigt muss der Sandfang immer werden, wenn bei Beginn der Arbeit sich von dem Schlamme des Sandfanges farbige Stücke loslösen; diese sind durch Zusammenkleben der Farbstoffe mit Harz und Stärkemehl entstanden und verlieren sich ab und zu, wenn einige Zeit gearbeitet ist. Der Schaden jedoch, welcher durch den Stoffverlust des Sandfanges entsteht, ist weit kleiner, da dieser Stoff doch zu anderem Papier wieder verwendet werden kann, während der mit Farbestücken versehene Ausschuss nicht nur als solcher kaum verkäuflich ist, auch die Aufarbeitung desselben ist nicht vortheilhaft, indem die grösseren Stücke in mehrere kleine Stücke vertheilt werden, wodurch der Missstand nur noch schlimmer wird.

Auf dem beschriebenen Sandfang finden sich häufig sogen. todte Punkte, d. h. solche Stellen, an welchen die Strömung so schwach ist, dass sich neben Sand, Füllstoffen u. s. w. auch die längeren Fasern absetzen, wodurch sowohl Stoff verloren geht, als auch durch Anhäufung desselben die Reinigung eine unvollständige wird. Gegen diese todte Stellen hilft man sich dadurch, dass auf die der Anhäufung gegenüberliegende Seite auf den Boden des Sandfanges eine Leiste gelegt wird. Man nöthigt hierdurch den Strom der Flüssigkeit mehr nach der todten Seite und regulirt denselben durch die Länge der Leiste, so dass die schweren Theile ohne Fasern sich dort absetzen.

Bei stark schäumendem Stoffe ist häufig der Schaum so stark, dass er mit der Flüssigkeit abfliesst. Hier klemmt man zwischen Scheidewand und Aussenwand des Sandfanges von Oben eine 80 bis 90 mm hohe Leiste, welche so

die Verlängerung der Scheidewand bildet. Man lässt diese Leiste bis an die Oberfläche der Flüssigkeit reichen; hierdurch werden die kleinen und festen Schaumblasen, welche die Flecken im Papier verursachen, da sie auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen, zurückgehalten. Der über dem Sandfange sich sammelnde Schaum besteht meistens aus dünnen Schaumblasen, welche, wenn sie auch mit in den Knotenfänger gelangen, zerplatzen, also ohne Nachtheil für das Papier sind.

Die Schaumbildung, welche häufig grosse Missstände verursacht, hat nach dem übereinstimmenden Urtheile Vieler den Grund darin, dass Luft in die Flüssigkeit gepresst wird, aus welcher sie bei Gegenwart von Harzlösung, Leim u. s. w. wieder entweicht unter Bildung von einzelnen Blasen, welche sich zu Schaum vereinigen. Beim Peitschen der Flüssigkeit mit Luft, wie im Holländer bei fehlerhafter Construction der Walzen, beim zu raschen Drehen der Rührer im Bottiche, besonders aber auch wenn bei dem Ueberlaufe nach der Papiermaschine der Stoff zu hoch fällt, wie bei den einzelnen Theilen der Maschine unter einander, findet unnöthiges Einpressen von Luft in die Flüssigkeit statt. Es werden deshalb auch an Stelle der Schöpfräder zum Hochheben des Siebwassers jetzt allgemein doppelt wirkende Pumpen verwendet. Die gegen den Schaum verwendeten Mittel sind verschieden, eins der gebräuchlichsten ist Zusatz an Oel. Da hierdurch weitere Unzulässigkeiten entstehen, so sollte man nur im äussersten Falle davon Gebrauch machen und jedenfalls nur wenig Oel in der Stoffbütte beimischen. Vielfach findet man an Stelle des Oeles Erdöl verwendet; in der Stoffbütte lässt sich dieses nur schwierig mit dem Stoffe mischen, seines spec. Gewichtes wegen ist die Vertheilung eine unvollständige. Die Anwendung des Oeles geschieht auf die verschiedenste Art; im Allgemeinen lassen sich hierfür keine bestimmten Vorschriften machen; jede Fabrik hat das vortheilhafteste Verfahren durch die Zeit ermittelt, man hört deshalb auch Verfahren als brauchbar empfehlen, welche Andere rundweg verwerfen.

An dem Kasten des Sandfanges ist für den Ueberlauf des Stoffes nach dem Knotenfänger befestigt das:

Ueberlaufblech. Aus mittelstarkem Kupferblech, welches sich leicht in die gewünschte Form biegen lässt, wird das Ueberlaufblech gefertigt. Bei der Stärke desselben muss darauf Rücksicht genommen werden, dass das Blech durch Stösse keine Veränderungen der Form erleidet, da sich leicht Fasern an dieser Stelle ansetzen. Die aus Kupfer gefertigten Nägel oder Schrauben müssen aus dem gleichen Grund gut eingelassen, alle hervorstehenden Ecken müssen entfernt werden. Ebenso muss der Rand des Bleches gut abgerundet sein, sowie auch die Ecken, denn jeder Grat, jede Unebenheit oder verbogene Stelle ist der Anlass, dass sich an dieser Stelle lange Fasern festsetzen. Durch die beim Ueberlauf entstehende Strömung werden festsitzende Fasern in ständiger Bewegung gehalten, spinnen sich mit nachfolgenden zusammen, bis sie einen Strang bilden, welcher sich loslöst, wenn er zu gross wird. Wenn dieser Stoff auch durch den Knotenfänger gereinigt wird, Stoffverlust wird dadurch immer verursacht. Der vorstehende Rand des Ueberlaufblechs wird auch deshalb nach unten zu etwas gebogen, hauptsächlich aber, weil das Fallen des Stoffes von einem Theile der Maschine auf die andere aus den angegebenen Gründen zu vermindern gesucht wird.

Der vorgereinigte Stoff kommt so auf den:

Knotenfänger. Der Construction nach ist derselbe entweder Platten- oder Cylinderknotenfänger, auch Rotationsknotenfänger genannt. Jede der beiden Constructionen zerfällt wieder in verschiedene Bauarten. Die ältere Art der Knotenfänger ist diejenige, welche eine Platte bildete; aus Metall gearbeitete Stäbe mit scharfen Kanten werden in den Kasten der Knotenmaschine eingelegt und die Weite der Schlitze wird durch dazwischen gelegte Ringe bedingt. Je stärker diese sind, um so weiter werden die Schlitze. Selbst bei der sorgfältigsten Behandlung der Stäbe liess es sich nicht vermeiden, dass diese sich verbogen; damit werden die Schlitze an dieser Stelle weiter und lassen Knoten u. dgl. mit durch. An Stelle der Stäbe sind Metallplatten getreten, in welche feine Schlitze gehobelt werden, und die Feinheit derselben bedingt die Nummer der Schlitzweite. Für jede Weite mussten besondere Platten angefertigt werden. Die frühere Befestigung und Abdichtung der Platten an dem Kasten der Knotenmaschine war die mit Schrauben, welche an dem vorstehenden Rande des Kastens eingeschraubt wurden. Hier kam es nun häufig vor, dass in Folge des Schlagens sich Schrauben herausarbeiteten und die entstandene grössere Oeffnung liess Unreinigkeiten mit durchgehen; ja es kam vor, dass von den Platten sich welche verschoben, und die mit dem Stoffe fortgeführten Schrauben beschädigten beim Durchgehen zwischen der Gautschpresse das Sieb. Zur Befestigung der Platten dienen deshalb bei allen neueren Maschinen Stäbe. An Stelle der vielen Schrauben treten wenige längere, und da der Stab auf die ganze Breite der Platten drückt, ist die Abdichtung dichter und sicherer. Haupterforderniss ist bei den Plattenknotenfängern, dass die Schlitzweite dem Stoffe entsprechend genommen wird, damit der für das Papier nöthige Stoff ohne zu starkes Schlagen des Knotenfängers durch die Schlitze geht. Ist dieses nicht der Fall, so bleibt neben den Knoten und Unreinigkeiten der längere Stoff im Kasten liegen und verhindert das Durchlaufen des kürzeren Stoffes, bis endlich der Kasten überläuft. Ebenso, wie die Unreinigkeiten bei zu starkem Schlagen sich durch die Schlitze arbeiten, verhält es sich auch, wenn der Maschinenführer die Platten reinigen muss, sei es mit Blech oder Bürste. Hierbei wird neben unreinem Papier auch immer solches von ungleicher Stärke erhalten. Ein tüchtiger Maschinenführer muss bei Beginn der Arbeit die Schlitzweite der Platten so nehmen, dass durch diese die Unreinigkeiten zurückgehalten werden; erleichtert wird dieses dadurch, dass zwei Knotenfänger mit verschiedener Schlitzweite hinter einander liegen. Die Platten der Knotenfänger werden jetzt allgemein derart gefertigt, dass sich unter den Schlitzen ein grösserer freier Raum befindet, welcher beim Hochgehen des Kastens als Luftleere wirkt, den Stoff durchsaugt, während beim Niedergehen desselben die eingeschlossene Luft durch die Schlitze gepresst wird und so diese von darauf sitzenden Fasern befreit. Der Rand der Platten wird deshalb auch ein höherer und hierdurch wird die Stabilität derselben vergrössert, ohne dass zu starke Metallplatten die Bewegung des Kastens erschweren. Der Stand der Flüssigkeit in dem äusseren und inneren Kasten des Knotenfängers ist von grossem Belang auf dessen Arbeit. Niemals soll die Flüssigkeit im äusseren Kasten höher stehen als im Plattenkasten, indem der durch die Schlitze laufende



Stoff einen Gegendruck auszuhalten hat, wodurch das Durchlaufen erschwert wird. Ebenso ist für gutes Durchfliessen des Stoffes erforderlich, dass der Plattenkasten an dem vorderen und hinteren Ende gleich tief in die Flüssigkeit eintaucht, indem nur hierdurch vollkommene Luftleere erreicht wird. Ein im äusseren Kasten angebrachter Schieber, durch welchen sich der Abfluss des Stoffes regeln lässt, wird an den neueren Maschinen getroffen, so dass der Wasserstand des äusseren Kastens nach Belieben hoch gehalten werden kann, je nachdem es die Beschaffenheit des Stoffes erfordert. Besonders bei der Anfertigung von Druckpapier wird es vielfach vorgekommen sein, dass der magere Stoff schon im Knotenfänger das Wasser abgibt und auf den Platten sitzen bleibt; hier muss nun der Wasserstand des äusseren Kastens so geregelt werden, dass er höher steht als im inneren Kasten; die Fasern werden hierdurch durch die Flüssigkeit vertheilt gehalten und gehen nun leicht durch die Schlitze. Sehr häufig findet man, obgleich der Knotenfänger gut arbeitet, dass sich im äusseren Kasten Katzen, d. h. zusammengesponnenes Zeug finden, welche erst nach dem Durchgange des Stoffes entstanden sind. Dieses wird immer dann der Fall sein, wenn der unter den Platten befindliche Rand des inneren Kastens zu hoch ist und zu tief in die Flüssigkeit eintaucht, so dass der unter den Platten befindliche Stoff am Ablaufen verhindert wird. Hier spinnen sich durch das Schlagen der Flüssigkeit die längeren Fasern zusammen und bilden Katzen, welche, wenn sie in das Papier kommen, immer Ausschuss geben. Der hier beschriebene Vorgang wurde lange beobachtet und in verschiedensten Ursachen der Grund gesucht; erst nachdem der besagte Rand auf die Hälfte abgenommen wurde und der Stoff unter den Platten frei und unbehindert ablaufen konnte, war dieser Missstand gehoben.

Die Arbeit des Knotenfängers ist abhängig von der Beschaffenheit des Stoffes; es ist deshalb unmöglich, alle Papiersorten auf den gleichen Platten zu arbeiten. Je freier und unbeeinflusster der Stoff durch die Schlitze läuft, um so reiner fällt das Papier aus. Das allzu starke Schlagen ist ein Nothbehelf, und geschieht dasselbe immer auf Kosten der Reinheit des Papieres. Für die besseren Papiersorten ist der Plattenknotenfänger beibehalten und die Schläge des Kastens werden durch angebrachte Gummipolster aufgefangen oder gemindert, so dass die Unreinigkeiten auf den Platten bleiben. Unter den neueren Constructionen befindet sich auch ein Knotenfänger, bei welchem nur die Platten geschüttelt werden und nicht der ganze Kasten; die Abdichtung der Platten geschieht mit Gummi. Die Schüttelung der Platten lässt nur den freien Durchlauf der Fasern zu und nicht wie beim Schlagen auch das gewaltsame Durchpressen der Unreinigkeiten.

Das Untersuchen des im Knotenfänger befindlichen Rückstandes sollte täglich mehrmals geschehen, und nicht unterlassen werden. Je nach Beschaffenheit und Befund desselben zeigen sich die Fehler, welche bei der mechanischen Reinigung gemacht werden, sowie auch solche, die während des Betriebes vorkommen; Gummi, Kork u. a. lassen Fehler der mechanischen Reinigung erkennen, Holzsplitter weisen auf Schleifen der Holländerwalze an den Hauben oder unrichtige Handhabung des Rührscheites hin, grün gefärbte Anhäufung der Faser rührt von Schmiere her, welche im Holländer den Stoff verunreinigt. Bei Beachtung dieser Vorkommnisse lassen sich Fehler beseitigen, welche Ausschuss, sowie Beschädigung an Utensilien verursachen.

Cylinder- oder rotirende Knotenfänger sind überall da in Gebrauch, wo es sich darum handelt, möglichst viel gereinigten Stoff zu erhalten. In diesem Falle erhalten dieselben den Vorzug vor den Plattenfängern. Die auf dem Cylinder eingeschnittenen Schlitze werden durch Ein- und Aufspritzen von Wasser immer von Fasern und Knoten frei gehalten oder mit dem Spritzwasser weitergeführt, so dass der nachfolgende Stoff leicht durchlaufen kann. Ein Nachtheil ist die grosse Verdünnung des Stoffes durch die grössere Spritzwassermenge. Je nach dem zu verarbeitenden Stoffe muss auch bei diesen Knotenfängern die Schlitzweite genommen werden; hierzu ist immer ein neuer Cylinder erforderlich. Auch bei diesen Knotenfängern liegen zwei mit verschiedener Weite hinter einander, häufig findet man beide Systeme vereinigt, indem man für die erste Reinigung den Cylinderknotenfänger nimmt. Hierbei hat man den Vortheil, dass der verdünnte Stoff in den Plattenknotenfänger kommt; derselbe ist vorgereinigt und man hat nicht zu befürchten, dass bei nur schwachem Schlagen durch Versetzen der Schlitze mit Knoten oder langem Stoff der Knotenfänger überläuft, und dennoch bleiben alle Unreinigkeiten zurück, das Papier erhält grösste Reinheit.

Die Verbindung zwischen dem Knotenfänger und dem Sieb wird hergestellt durch den *Ueberlauf*, auch *Teller* genannt. Derselbe ist meistens aus Holz und an dem Kasten des Knotenfängers befestigt, während das andere Ende bis an die Brustwalze reicht, deren Rundung es genau angepasst ist. Es ist von Wichtigkeit, dass der Abstand von der Brustwalze bezieh. dem auf ihr laufenden Siebe überall gleich weit ist, dass das Holz besonders so stark genommen ist, damit der darüberlaufende Stoff keine Biegung desselben verursachen kann, denn in diesem Falle würde das Sieb daran schleifen; es würden Holzsplitter in den gereinigten Stoff kommen und, was die Hauptsache ist, das Sieb liefe bei schnellem Gange Gefahr, beschädigt zu werden. Bei den neueren Maschinen ist der Ueberlauf an den Kasten der Knotenmaschine angegossen und die Abdichtung ist die gleiche wie beim Holze. Sie geschieht durch das *Siebleder*. Früher wurde hierzu ein Stück weiches Kalbleder verwendet, welches auf die ganze Maschinenbreite mit feinen Messingstiften an den Ueberlauf genagelt wird und auf beiden Seiten etwas übersteht. Haupterforderniss ist, dieses so zu befestigen, dass sich kein Stoff unter demselben durcharbeitet, sowie auch, dass die beiden Seiten durch Winkel so abgedichtet werden, dass auch hier jeder Stoffdurchgang verhindert wird, indem hierdurch Nudeln im Papier entständen. Die Befestigung des Siebleders muss auf beiden Seiten derart sein, dass es für das Formatstellen leicht geändert werden kann; auch ist darauf zu achten, dass Nagelköpfe aus dem Leder nicht so hervorstehen, dass sich Fasern daran festsetzen und zu Katzen zusammenspinnen. An Stelle des Leders wird jetzt allgemein Gummi verwendet, es hat sich der reine braune Gummi am geeignetsten erwiesen, indem sich dieser leicht und dicht an das Sieb anlegt. Wenn für diesen Zweck der dünnste als am geeignetsten erscheint, so hat dieses auch seine Grenze, indem das Siebleder durch die auf ihm stehende Flüssigkeit an das Sieb gedrückt wird, welches vorwärts gehende Bewegung hat. Ist nun der Gummi zu dünn, so leistet

er dem Siebe nicht den nöthigen Widerstand, wird von diesem abwechselnd in die Länge gezogen und nimmt die ursprüngliche Länge wieder an, wodurch stossweise Bewegungen entstehen, welche sich auf die Papierbahn übertragen und sich in Form von hellen oder dunkeln Streifen später im Papier bemerkbar machen. Vorschriften über die Stärke des Gummi lassen sich nicht machen, dieselbe ist abhängig von der Qualität. Der weisse oder rothe Gummi ist weniger elastisch als der braune, dafür aber auch weniger weich, so dass die seitliche Abdichtung schwieriger ist. Diese beiden Gummisorten enthalten als Füllstoffe Schwefel oder Eisenoxyd, und dieses ist auch der Grund, weshalb sie für den besagten Zweck nicht gleich gut geeignet sind. Durch die schleifende Bewegung, welche das Sieb auf das Siebleder ausübt, wird von dem weniger dichten Gummi abgeschliffen und hierdurch werden die Siebmaschen verschmiert oder verschlossen, ein Missstand, der später zur Sprache kommt.

Wie weit das Siebleder auf dem Siebe aufliegen soll, ist für die verschiedenen Papiersorten verschieden. Reicht dasselbe bis einige Centimeter an die Schleusen, so werden hierdurch und in Verbindung mit den Tragewalzen Streifen im Papier beobachtet, welche verhindert werden, wenn das Siebleder über die zweite Schleuse, also unter diesen hindurch geht. Die Papierbahn kann auf diese Art kein Wasser verlieren, die Fasern bleiben in der Flüssigkeit schwimmen und da die Schüttelung der Maschine hier am stärksten ist, so wird auch gleichmässigere Verfilzung der Fasern unter einander erzielt. Die Ränder des Siebleders müssen scharf geschnitten sein, da an allen hervortretenden Stellen Gelegenheit geboten ist, dass sich Fasern ansetzen, welche sich zusammenspinnen und, sei es mit Flocken oder Katzen, das Papier verunreinigen.

Das Schütteln des Papiers, welches beim Büttenpapier nach allen Seiten gleichmässig geschieht, findet beim Maschinenpapier nur nach der Breitseite des Maschinenlaufes statt; es muss deshalb schon bei der *Stuhlung der Siebpartie* darauf Rücksicht genommen werden. Um die schüttelnde Bewegung auf das Sieb zu übertragen, laufen die beiden Brustwalzenständer auf Rothgusslagern und die Ständer haben Rollen, mittels welcher sie wagerechte und seitlich gehende Bewegungen machen, begrenzt durch den Hub der Schüttelung. Bei dieser Einrichtung ist es möglich, die gusseiserne Einlaufrinne auf den Ständern aufzuschrauben; diese wirkt als Verbindungsstange und nimmt ausserdem eine Menge Stoff auf, welcher ruhig auf das Sieb läuft. Bei dieser Einrichtung überträgt sich die Schüttelung gleichmässig und ohne zu starke Stösse auf das Sieb. Die Schüttelung selbst findet später Besprechung.

Das *Sieb* läuft ausser auf der Brustwalze auch auf der unteren Gautschwalze, von welcher aus es seinen Antrieb erhält. Auch verschiedene Leit- und Spannwalzen sind unter dem Siebtische vorhanden, während der obere Theil auf den Registerwalzen liegt, welche durch dasselbe in Bewegung gebracht werden. Beim Einlaufe liegen diese Registerwalzen dicht neben einander; je mehr die Papierbahn von ihrem Wasser verliert, um so weiter liegen dieselben aus einander, bis zum ersten Saugekasten, nach der Gautschpresse zu sind dieselben nicht mehr nöthig. Der Draht, welcher zu dem Sieb verwendet wird, muss möglichst gleichmässig in der Stärke sein, so dass 1 qc immer genau die gleiche Anzahl Drähte enthält. Derselbe muss gleichmässig geglüht und gehärtet sein, damit er die Spannung aushält, welche das Sieb nöthig hat. Die bewegende Kraft, welche das Sieb erfordert, wird durch die untere Gautschwalze anf dasselbe übertragen; dieses muss aber bei der grossen Spannung so viel Festigkeit und Kraft haben, dass es im Stande ist, alle zur Spannung als auch zum Tragen nöthigen Walzen in Bewegung zu bringen, ohne dass sich die Längsdrähte zu stark verlängern. Es muss deshalb auf die Anfertigung alle Sorgfalt verwendet werden, was häufig nicht der Fall sein kann, da von Seiten der Fabrikanten oft darin gefehlt wird, dass sie nicht immer mehrere Siebe in Vorrath halten und bei unvorhergesehenen Fällen die Anfertigung übereilt werden muss. Dieser Fehler rächt sich oft bitter. Siebe, welche rasch angefertigt werden müssen oder nicht genau für die Maschine passend sind, halten kaum die Hälfte der Zeit, wie wenn auf die Anfertigung Sorgfalt verwendet wird. Man halte deshalb immer zwei bis drei Siebe im Vorrath; trocken aufbewahrt, halten sich dieselben und die längere Dauer dieser Siebe hebt die Zinsen, welche hierdurch verursacht werden, auf. Auch die Länge des Siebes ist von Einfluss auf die Geschwindigkeit der Arbeit, auf die Verfilzung der Fasern. Für eine Maschine von 1800 bis 2000 mm Arbeitsbreite wird eine Sieblänge von 9 bis 10 m verlangt, und kann man damit 45 bis 50 m in der Minute arbeiten. Das Einlegen des Siebes erfordert die grösste Sorgfalt und Vorsicht, da hierdurch die Haltbarkeit des Siebes bedingt ist, sowie auch die Qualität des Papiers davon abhängig ist. Genaue Anleitung über das Einlegen des Siebes, welche nach eigener Erfahrung als durchaus zuverlässig erprobt wurde, ist enthalten in *Hofmann's Handbuch der Papierfabrikation*, S. 653. In neuester Zeit wird als Material für die Siebe Phosphorbronze verwendet und haben sich diese gut gehalten, da an Stelle des früher verwendeten Alauns jetzt überall schwefelsaure Thonerde genommen wird. Das zum Theil vorhandene saure Salz reagirt auf Lackmus roth; das weichere Messing würde durch die Säure angegriffen und geschwächt werden, indem bei der Anfertigung von Leimpapier schwefelsaure Thonerde im Ueberschuss vorhanden sein muss. Dieser Ueberschuss ist anf Phosphorbronze ohne Einfluss, die Siebe behalten ihre Festigkeit und halten länger als die früher angefertigten. (Fortsetzung folgt.)

Matrizen-Setzmaschine Linotype.

Mit Abbildung.

Das Problem, Lettern auf mechanischem Wege zu einem Schriftsatze zu vereinigen, ist seit dem letzten Berichte in *D. p. J.* 1889 **274** * 459 seiner Lösung wieder ein gut Stück näher geführt und es nimmt die Einführung von Setzmaschinen in den Druckereien Nordamerikas und Englands von Jahr zu Jahr grösseren Umfang an. Besonders gilt das von den Vereinigten Staaten, die auch auf diesem Gebiete zufolge ihrer besonderen Verhältnisse und der technischen Begabung ihrer Bürger an der Spitze der technischen Entwickelung marschieren. In englischen Druckereien sind besonders die Setzmaschinen von *Hatersley* und von *Thorne* bevorzugt, welche letztere den Lesern dieses Journals 1882 **243** * 387 und 1889 **274** * 467 in Wort und Bild vorgeführt wurde, und für welche die aus-



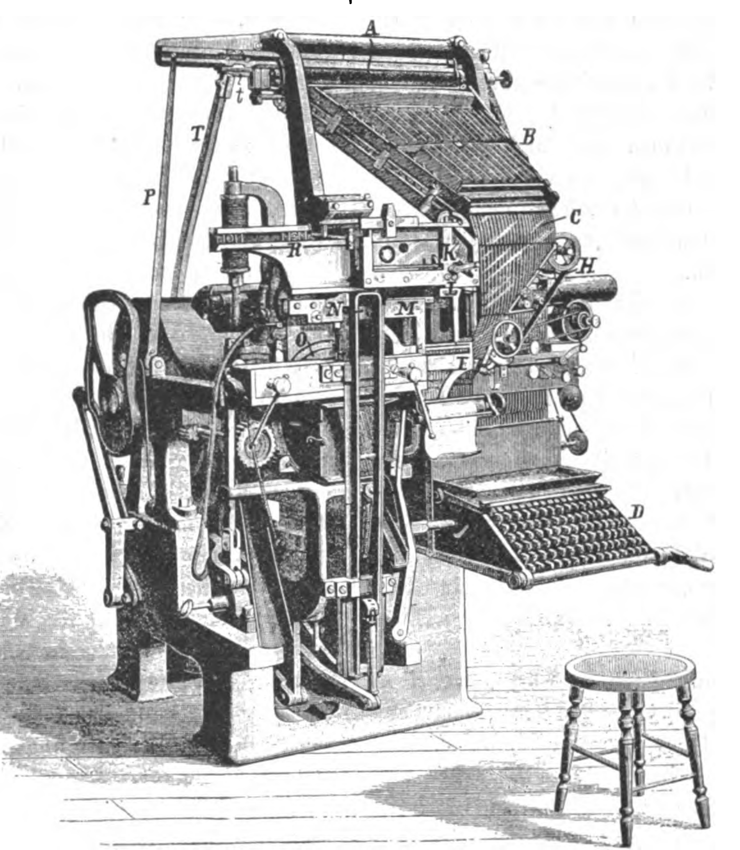
führende Gesellschaft Bestellungen im Werthe von über Mk. 400 000 haben soll. Einen noch grösseren Umfang hat indess die Einführung von Setzmaschinen, wie erwähnt, in Amerika angenommen, indem hier, speciell in New York und Chicago, die grössten Zeitungen in der Hauptsache mit Setzmaschinen arbeiten, so dass ein grosser Theil der Zeitungssetzer in New York schon überflüssig geworden ist bezieh. noch werden wird. Ferner hat sich daselbst eine „Gesellschaft für mechanischen Satz" mit einem Grundkapital von 75 000 Dollars (300 000 Mk.) gebildet mit einem der bedeutendsten Buchdrucker, *Thes. L. De Vinne*, an der Spitze, welche die Einführung von Setzmaschinen im Grossen plant und die auch bereits nach längeren Versuchen 50 Maschinen nach dem System *Mac Millans* bestellt hat. Ueber diese Maschine ist in *D. p. J.* bereits 1889 **274** * 460 berichtet worden.

Diese Gesellschaft beabsichtigt eine grossartige Setzerei zu begründen, in der ihre Mitglieder beliebig viel Satz hergestellt erhalten können, dessen Preis sich hierbei, wie man veranschlagt, auf höchstens 20 Cents für 1000 m stellen wird, während man jetzt 40 bis 45 Cents dafür zahlen muss. Man will übrigens für das Setzen keineswegs Mädchen, sondern Mitglieder des Setzervereins verwenden, falls dieselben nicht eine feindliche Stellung gegenüber den Maschinen einnehmen, und man berechnet, dass dieselben im Durchschnitt 4000 m in der Stunde bequem liefern können.

Der Hauptgrund zur Errichtung einer solchen Maschinensetzerei sind die hohen in New York zu zahlenden Satzpreise, welche es den Druckern der benachbarten kleineren Städte ermöglichen, die meisten Verlegerarbeiten aus der Hauptstadt weg und zu sich zu ziehen. Diese Benachtheiligung soll nun in der genannten Weise gehoben werden und beabsichtigt *de Vinne*, der Drucker der bedeutendsten amerikanischen Monatsschrift, des *Century Magazine*, auch dieses in der neuen Maschinensetzerei herstellen zu lassen.

In ähnlicher Weise haben sich andere Setzmaschinen einzuführen vermocht, so der *Lagerman*'sche Setz- und Ausschliessapparat (1889 **274** * 463 und * 471), von welchem z. B. für Oesterreich-Ungarn bereits 45 Exemplare bestellt worden sind, und der *Winder*'sche Setz- bezieh. Ablegeapparat (1889 **274** 474), der Mk. 200 bezieh. Mk. 1000 kostet. Mit dem Setzapparat sollen sich in der Stunde 3000 m, d. h. soll sich Satz im Werthe von 3000 Gevierten setzen und ausschliessen lassen, während die Leistungsfähigkeit des Ablegeapparates auf 8000 bis 9000 Lettern in der Stunde angegeben wird.

In noch höherem Grade wie diese Setzmaschinen hat indess die *Mergenthaler*'sche Matrizen-Setzmaschine *Linotype*, über welche in *D. p. J.* 1889 **274** * 475 berichtet worden ist, das Interesse der Fachwelt erregt. Den Vertrieb dieser Maschine für England und das Festland bewirkte das *Linotype-Syndicat*, welches anfangs in seinen Bestrebungen zur Bildung einer Actiengesellschaft mit einem Kapital von 1 000 000 Pfd. Sterl. nicht viel Erfolg hatte, indem nur etwa 50 000 Pfd. Sterl. gezeichnet wurden. Die geplante Gesellschaft ist indess später unter dem Namen *The Linotype Co. Limited* zu Stande gekommen und hat eine grosse Anzahl Maschinen in englischen Druckereien untergebracht.



Matrizen-Setzmaschine Linotype.

Neuerdings hat nun die *Linotype*-Maschine, deren Vertrieb in Amerika die *National Typographic Company* in Washington bewirkt, eine völlig neue Construction erhalten, derart, dass eigentlich nur der Arbeitsgang der Maschine derselbe geblieben ist. An die Stelle des Luftstromes, welcher die durch Tastendruck ausgelösten Matrizen die schiefe Ebene hinabblies, ist ein Führungsband getreten, die elektrischen Bewegungsmechanismen sind beseitigt worden, die Zuführungs- und Ablegeeinrichtung ist einfacher und verlässlicher geworden u. s. w. Ueberhaupt dürfte die Construction in ihrer Gesammtheit und in ihren Einzeltheilen, soweit sich das an der Hand der uns vorliegenden Zeichnungen beurtheilen lässt, als eine wesentlich vollkommenere, abgerundetere bezeichnet werden, und lässt sie zugleich erkennen, mit welcher Energie an der Verbesserung der Linotype-Maschine gearbeitet wird. Wir führen die neue Bauart, die übrigens auch in Deutschland unter Nr. 57 318 vom 16. September 1890 an patentirt worden ist, in einer Gesammtansicht vor, und sei über den Arbeitsgang der Maschine Folgendes bemerkt:

Indem der Bethätiger der Maschine zur Zusammenstellung einer Reihe nach und nach die Tasten *D* der auf einander folgenden Buchstaben drückt, werden die entsprechenden Matrizen aus dem Magazin *B* ausgelöst, von wo sie durch die Kanäle *C* auf den Riemen *H* fallen. Letzterer überliefert sie nach einander in aufrechter Stellung dem Setzkasten *I*, in welchen sie, eine nach der anderen, durch ein umlaufendes Bogendreieck eingeschoben

werden. Von Zeit zu Zeit werden durch Bethätigen der betreffenden Tasten Spatiumstangen, bezüglich deren Gestalt 1889 **274** * 476 zu vergleichen ist, aus dem Magazin *K* ausgelöst und in gleicher Weise wie die Matrizen in den Setzkasten *I* eingeschoben. Ist auf diese Weise das Setzen einer Zeile vollendet, so wird der Setzkasten gehoben, d. h. die Zeile wird zwischen zwei Arme *L* nach oben geschoben, welche sie sofort nach links durch die Führung *M* in den Schlitten *N* einschieben.

Ist dies geschehen, so führt der Schlitten *N* sofort die Reihe nach abwärts vor die Form des Formrades *O*, welche ihrerseits ihre wagerechte Normalstellung annimmt. Sobald die Matrizenzeile diesen ihren Abwärtsgang vollendet hat, bewegt sich das Formrad heran und bringt seine Form vor die Zeile. Jetzt beginnt das Ausschliessen der letzteren in seinem ersten Theil, d. h. die Spatiumstangen werden eine nach der anderen gehoben, worauf das Schmelzgefäss sich gegen die Rückseite der Form legt und gleichzeitig die Matrizen fest gegen einander gepresst werden. Hierauf vollendet sich das Ausschliessen und Festlegen der Matrizenzeile und die Pumpe des Schmelzgefässes presst geschmolzenes Metall in die Form ein.

Ist so der Guss erfolgt, so geht die Vorrichtung zum Ausschliessen nach abwärts, der Pumpenkolben hebt sich, das Schmelzgefäss geht von der Form zurück und diese von den Matrizen. Hierauf macht das Formrad *O* eine Drehung und bringt dadurch die Form vor einen Ausstösser, welcher die fertige Letternzeile zu einer Columne sammelt oder einzeln ausstösst.

Gleichzeitig bewegt sich Arm *T* in seine untere Stellung nach der Bahn *R*. Während dieser Zeit hebt der Schlitten *N* die Reihe zur wagerechten Bahn *R*, ein Gleitstück schiebt die Matrizenzeile in diese Bahn und auf die Schiene *t* des Armes *T*.

Dieser Arm schwingt nun nach aufwärts, wobei er die Matrizen zwischen den Spatiumstangen heraushebt, und bringt die Matrizen in die Höhe des Vertheilers *A*. Die Spatiumstangen bleiben somit in der Bahn *R* zurück und werden dann von einem Haken wieder nach rechts in ihren Behälter *K* übergeführt, die emporgehobenen Matrizen dagegen werden von einem vom Arm *P* bethätigten Schieber von der Schiene *t* des Armes *T* herunter in den Vertheiler *A* eingeschoben, während gleichzeitig das Formrad *O* wieder in seine Ausgangsstellung zurückgedreht wird, so dass die Gussform wieder die wagerechte Lage einnimmt.

Der Matrizenvertheiler *A* besteht aus einem Paare Transportschrauben, welche die Matrizen auf einer keilförmigen, mit Längsrippen versehenen Schiene entlang führen. Diese Rippen stimmen mit Einschnitten der Matrizen überein und sind über den Kanälen des Magazins *B* theilweise weggeschnitten, so dass die Matrizen über ihren zugehörigen Kanälen nicht mehr gehalten werden und in diese hineinfallen, um in der beschriebenen Weise wieder von neuem verwendet zu werden.

Das Zusammenstellen einer Matrizenzeile, das Abgiessen der vorher gesetzten und das Vertheilen der Matrizen bezieh. Spatien einer dritten gehen gleichzeitig vor sich. Der gesammte Mechanismus zum Setzen der Matrizen, sowie derjenige zum Vertheilen derselben in die Magazine werden, wie oben aus einander gesetzt wurde, beständig und unabhängig vom Mechanismus zum Abgiessen angetrieben, welch letzterer intermittirend wirkt. Der Zweck einer solchen Vorkehrung besteht darin, dass man Matrizenreihen, welche der im Guss befindlichen folgen, setzen und andere, welche der im Guss befindlichen vorausgehen, vertheilen kann, ohne in irgend einer Weise von der Wirkung der Giessvorrichtung abhängig zu sein.

Ob diese neue *Linotype*-Maschine bereits auf den Markt gebracht ist, lässt sich aus unseren Quellen nicht ersehen, sicherlich dürfte sie aber zur Einführung sehr viel besser geeignet sein als die ältere Bauart, und wird wohl auch demnächst eine deutsche Gesellschaft zur Ausnutzung der Patentrechte gebildet werden.

Ueber die ältere Bauart liegen, im Gegensatz zu früheren, sehr absprechenden Meinungen, zur Zeit ziemlich günstige Urtheile vor. Nach einer auf der Maschine gedruckten Nummer der *Railway Press* (*William Burgess*, London) führt die *Papierzeitung* aus, dass der Druck anerkennenswerth sauber aussieht und dass nur hier und da zwischen zwei Buchstaben ein feiner Spiess die Stelle erkennen lässt, wo Staub oder Schmutz das enge Anschliessen zweier Matrizen verhinderte und für das Eindringen flüssigen Metalles eine feine Oeffnung bot. Auch andere Fachblätter sprechen sich anerkennend aus, indem sie u. a. hervorheben, dass die Ausschliessung der Zeilen eine weit bessere sei, als sie heute von der Mehrzahl der Setzer hergestellt wird.

Der schwerwiegendste Einwurf, welcher bisher gegen die Linotype erhoben wurde, bezog sich auf die Schwierigkeit der Correcturausführung. Bei dem kleinsten Buchstabenfehler muss die ganze Zeile verworfen, neu aus Matrizen zusammengefügt und gegossen werden. Nach unserer Quelle ist dieser Missstand nicht so arg, als er aussieht. Die Aneinanderreihung der Matrizen erfolgt vor den Augen des Claviersetzers, und da jede Matrize an der nach vorn gewendeten Seite den betreffenden Buchstaben ein zweites Mal zeigt, so kann der Setzer jederzeit prüfen, was er gesetzt hat, und Berichtigungen vor Beginn des Gusses vornehmen.

Die Correcturen der Linotype fallen im Durchschnitt angeblich sauberer aus, als bei Handsatz. Es sind in dieser Hinsicht nach *Paper and Press* von Herrn *William Rand* (in Firma *Rand, Mc Nally und Co.*) in Chicago vergleichende Versuche betreffs des Zeitverlustes angestellt worden, bei denen für die Correctur einer Linotype-Zeitungsspalte angeblich nur $^1/_5$ der in diesem Falle für Handsatz benöthigten Zeit gebraucht wurde, was allerdings wohl übertrieben sein dürfte.

Bezüglich der Verwendung und der Leistungsfähigkeit der Linotype-Maschine, die in England nicht verkauft, sondern bei 200 Pfd. Sterl. Caution für 80 Pfd. Sterl. jährlich verliehen wird, sei bemerkt, dass ein Linotype-Setzer etwa 6000 m in der Stunde liefern kann wobei er nicht abzulegen braucht, da das die Maschine selbsthätig bewirkt. Demgegenüber setzt ein flinker Handsetzer in der Stunde etwa 1000 m, während $^1/_3$ dieser Zeit zum Ablegen gebraucht wird.

Nach einer Mittheilung des Arbeiterblattes *Craftsman* aus Louisville, Kentucky, werden die beiden dortigen Zeitungen *Courier-Journal* und *Times* im glatten Satz einschliesslich der Börsennachrichten auf Linotype-Maschinen hergestellt. Die betreffende Druckerei hat 30 solcher Maschinen; davon sind in der Regel 22, Sonnabends 27 Ma-

schinen in Betrieb. 22 Maschinen lieferten in 7 Tagen 2902000 Gevierte Satz. Die Arbeiter an den Maschinen erhalten 20 Cents für 1000 m und verdienen täglich 3 bis 6 Dollars. Den Druckereibesitzern kostet das Tausend m Maschinensatz 26 Cents, so dass sie gegenüber dem Handsatz (35 bezieh. 40 Cents) ansehnliche Ersparniss erzielen.

Ausser den genannten Tageszeitungen haben auch die *Chicago News* und das *Providence Journal* Linotype-Maschinen aufgestellt, von welchen Druckereien der *Linotype-Gesellschaft* am Ende vorigen Jahres Gutachten über die bisherigen Leistungen der Maschine ausgestellt worden sind. Der Oberfactor der *New York Tribune* theilt mit, dass die in deren Druckerei aufgestellten Linotype-Maschinen in den letzten 12 Monaten etwa 274472000 m (Gevierte) geliefert haben und zwar zu einem Preise, der um etwa 80000 Dollars niedriger ist als der übliche Satzpreis. In dieser Ersparniss ist der Fortfall der Anschaffungskosten für neue Schrift noch nicht inbegriffen. Der Herausgeber des *Louisville Courier Journal*, *Walter Haldeman*, gibt die Leistung seiner Linotype-Maschinen in einem Jahre auf 184102800 m, die erzielte Ersparniss auf 35000 Dollars an, und der Verleger der *Chicago News* schätzt seine Ersparniss auf über 50 Proc.

Bemerkt sei noch, dass die Erfolge der Linotype-Maschine in Amerika bereits zu einer Nachbildung und starken Concurrenz geführt haben, und zwar ist es besonders die *Rogers*'sche Maschine (1889 **274** * 461), welche nach dem Vorbilde der Linotype-Maschine umgebaut ist. Unter anderem kommen hier an Stelle der aus auf einander parallel verschiebbaren, mit Keilflächen versehenen Theilen bestehenden *Mergenthaler*'schen Spatiumstangen keilförmig verlaufende Spatiumscheiben zur Verwendung, die bei der Ausschliessung auf einander verdreht werden. Einfacher dürfte nur das der *Rogers*'schen Maschine eigenthümliche Ablegen der an Drähten hängenden gesetzten Matrizen sein, was durch Hochklappen des Oberrahmens erfolgt, so dass die Matrizen auf ihren Drähten wieder hinter ihre Sperrungen zurückgleiten. Im Uebrigen macht bei einem eingehenden Vergleiche beider Constructionen die neue *Mergenthaler*'sche Linotype-Maschine auf den Schreiber dieses einen vollendeteren Eindruck als die *Rogers*'sche Maschine. Auf diese Maschine wird, sobald praktische Ergebnisse vorliegen, in *D. p. J.* zurückgekommen werden.

Alle die genannten Daten beweisen, dass die Einführung von Setzmaschinen heute kein kühnes unwirthschaftliches Project mehr ist, sondern greifbare Gestalt angenommen hat. Die im letzten Berichte (1889 **274** 459) ausgesprochene Ansicht hat daher bald Bestätigung gefunden. Dass dabei diese Frage in Amerika und England einen rascheren Verlauf nimmt, ist eine natürliche Folge der dort herrschenden theueren Lebensverhältnisse, während in Deutschland ein derartig starkes Interesse des Ersatzes der Handarbeit durch mechanische Arbeit zur Zeit noch nicht vorliegt, wiewohl der Verlauf der Setzmaschinenfrage in den genannten Ländern natürlich nicht ohne Rückwirkung auf die deutschen Verhältnisse bleiben wird. Durch die Einführung von Setzmaschinen wird zunächst allerdings eine Anzahl Schriftsetzer beschäftigungslos und ist deren Widerstreben daher begreiflich. Diese Abneigung und Furcht dürfte indess unbegründet sein, denn die Geschichte der technischen Entwickelung lehrt, dass die Arbeitsgelegenheit durch vervollkommnetere Verfahren und Maschinen nicht vermindert wird, sondern nur andere Formen annimmt. Die Abneigung gegen die Setzmaschine wird daher schwinden und wird deren Einführung auch in unseren Druckereien in nicht zu ferner Zeit erfolgen. *R. Knoke.*

Neuerungen im Metallhüttenwesen und in der chemischen Metallbearbeitung.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 * S. 481.)

Georg Nahnsen in Hannover hat Untersuchungen über die Wirkung der Abkühlung zinksalzhaltiger Elektrolyte angestellt.

Bei der elektrolytischen Gewinnung von Zink arbeitete man bisher mit sehr hohen Stromdichten, da bei Verringerung desselben das Zink sich in schwammiger, nicht zusammenschmelzbarer Form niederschlug. Gleichzeitig musste man zur Erzeugung grosser Stromstärken in den schlechtleitenden Zinksalzlaugen unverhältnissmässig hohe Spannung aufwenden.

Nahnsen hat nun durch Versuche festgestellt, dass die anwendbaren Stromdichten von den Temperaturen der Elektrolyte abhängig sind, wobei verschiedene Salze und verschiedene Concentrationen nur geringen Einfluss zeigen.

Nachstehende Tabelle veranschaulicht diese Abhängigkeit der Stromdichte von der Temperatur.

Der Zinkniederschlag ist bei einer:

Stromdichte von Amp/qm	und bei einer Temperatur von			
	0°	10°	20°	30° C.
10	fest	schwammig beginnend	schwammig	schwammig
50	fest	schwammig	schwammig beginnend	schwammig
100	fest	fest	schwammig	schwammig beginnend
150	fest	fest	fest	schwammig
200	fest	fest	fest	fest

Will man also mit einer Stromdichte von 100 Amp/qm arbeiten, so muss man gleichzeitig die Temperatur des Elektrolyten auf unter 20° C. halten. Es empfiehlt sich jedoch im Grossbetriebe, um an elektrischer Arbeit zu sparen, mit einer Stromdichte von 50 Ampère und darunter zu arbeiten und demgemäss den Elektrolyten dauernd und gleichmässig kühl zu halten, was zweckmässig durch eine Kältemaschine geschieht.

Bei der Elektrolyse von Zinkschaum löst sich das Zink an den Anoden vor den übrigen, gewöhnlich mit demselben legirten Metallen, wie Kupfer, Silber, Blei u. a. auf, und die fremden Bestandtheile gehen in den Schlamm über. Die Scheidung ist im weitgehendsten Maasse von der Anodenstromdichte abhängig. Dieselbe erfordert in der Regel noch geringere Stromdichten, als wie sie bei der Raffination des Kupfers gebräuchlich sind. Die für die Anoden anwendbaren Stromdichten sind in jedem einzelnen Falle durch Versuch festzustellen. Dieselben sind in der Hauptsache von dem Legirungsverhältniss, daneben auch von der physikalischen Beschaffenheit der Anoden abhängig. Im Allgemeinen wird dieselbe sehr selten über 50 Amp/qm betragen können und erheischt dann eben, um das Zink in fester, brauchbarer Form niederzuschlagen, die Anwendung mittels Kältemaschinen gekühlter Elektrolyte (vgl. D. R. P. Nr. 56700 vom 20. Juni 1890).

Alex Elliot Haswell und *Arthur George Haswell* in Wien stellen auf galvanischem Wege eine schwarze rostschützende Patina von Molybdänsesquioxyd auf Eisen u. s. w. her.

Das Verfahren besteht darin, dass der metallblanke, d. h. von allem Fett und Oxyd befreite Gegenstand als Kathode in ein elektrolytisches Bad eingehängt wird, welches aus einer Lösung von 0,1 Gewichtstheil molybdänsaurem Ammon und 1 bis 2 Gewichtstheilen salpetersaurem Ammon in 100 Gewichtstheilen Wasser besteht.

Für das Verfahren, welches patentirt ist (D. R. P. Nr. 56720 vom 8. December 1889) soll ein schwacher galvanischer Strom von 0,2 bis 0,3 Ampère für 1 qdcm ausreichend sein.

Zum Ueberziehen von Gegenständen aus Eisen und Stahl, insbesondere von Gewehrläufen mit einer rostschützenden Schicht von Bleisuperoxyd, wenden die genannten beiden *Haswell* eine mit Ammoniumnitrat versetzte Lösung von Bleinitrat an (0,8 Gewichtstheile Bleinitrat, 2 Gewichtstheile Ammoniumnitrat in 100 Gewichtstheilen Wasser), in welche die betreffenden Gegenstände als Anode eingehängt werden. Die erforderliche Stromstärke beträgt 0,2 bis 0,3 Ampère für 1 qc (vgl. D. R. P. Nr. 54847 vom 8. December 1889).

Maurice Jacques Berg in Paris schlägt ein Verfahren zur continuirlichen Darstellung von Aluminium auf elektrolytischem Wege vor. Dasselbe besteht im Wesentlichen darin, dass der nach Maassgabe des Verbrauches zu erneuernden Mischung einer thonerdehaltigen Verbindung und Kohle, welche der Wirkung eines elektrischen Stromes von geringer Spannung und hoher Intensität ausgesetzt wird, Alkalinitrate bezieh. Alkalisulfide zugesetzt werden, um durch letztere die das ausgeschiedene Aluminium verunreinigenden Metalle (Silicium, Eisen u. s. w.) zu verbrennen, bezieh. in die Schwefelverbindung überzuführen und dann zu verbrennen.

Bei der praktischen Ausführung des Verfahrens wird folgender Weg eingeschlagen:

Ein Gemenge von fein gepulvertem Koks oder Kohle, Natrium- oder Kaliumnitrat, Schwefelkalium- oder Schwefelnatrium und einem fein gepulverten aluminiumhaltigen Stoffe (Kryolith, Bauxit, Websterit, Thonerdesulfat, rother Thon oder Ziegelpulver, Kaolin, Smirgel) wird in einen Graphittiegel zwischen zwei gut leitende Elektroden aus dichter Kohle eingeführt. Durch diese Mischung lässt man einen elektrischen Strom von 20 bis 50 Volt Spannung und 1000 bis 10000 Ampère Stärke, je nach den benutzten Substanzen, hindurchgehen.

Die Gegenwart von Kohlenstaub macht die Masse leitend; die aluminiumhaltigen Körper schmelzen und scheiden am negativen Pol das metallische Aluminium aus, welches im flüssigen Zustande als Wärmeregulator dient. Gleichzeitig werden die fremden Metalle und das Silicium, welche bei Anwendung von Thon und Ziegeln auftreten, durch die Nitrate verbrannt und scheiden sich als Oxyde aus.

Diese Wirkung der Nitrate beruht in der Eigenschaft des metallischen Aluminiums, sich selbst in geschmolzenem Zustande nur oberflächlich zu oxydiren und sich in Salpetersäure nicht zu lösen, während metallisches Eisen durch erwärmte Salpetersäure unter Entwickelung von Stickoxyd zu Oxydsalz umgewandelt und Silicium beim Glühen zu Kieselsäure verbrannt bezieh. durch das vorhandene Alkali in kieselsaures Salz umgewandelt wird. Bekanntlich bilden aber das Eisenoxyd und die Kieselsäure bezieh. die kieselsauren Salze die Componenten der Schlacke und bleiben daher als solche beim Abfliessenlassen des reinen Aluminiums zurück.

Bei Anwendung der Alkalisulfide vollzieht sich die Ueberführung der verunreinigenden Metalle, z. B. des Eisens, in die Schlacke in der Weise, dass zunächst die Schwefelverbindungen, z. B. Schwefeleisen, gebildet werden, welche dann entweder zum Theil direct als solche oder zum Theil, nachdem sie zu Oxyd verbrannt sind, in die Schlackenbildung eintreten.

Bei den Versuchen in grösserem Maasstabe, wird nach dem D. R. P. Nr. 56913 vom 22. März 1890 so verfahren, dass man dem Schmelzofen, welcher vorzugsweise einen rechtwinkeligen Querschnitt besitzt und an dessen unterem Ende sich ein Abstichloch befindet, ein Gemenge der eben genannten Stoffe in folgenden Gewichtsverhältnissen einbringt:

Kryolith	90 k
Retortenkohle	5 „
Bauxit	5 „

Der Schmelzofen ist unter Anwendung von Kohlenplatten so construirt, dass er die negative Elektrode bildet. Man senkt dann die positive Elektrode in Gestalt einer Platte, eines Blockes oder einer Stange aus Kohle in die aus kleinen Stücken bestehende Mischung ein und lässt den elektrischen Strom hindurchgehen.

Die Mischung und die positive Elektrode werden bald glühend, und man hat, da der Strom durch ein Ampèremeter geht, darauf zu sehen, dass er möglichst constant bleibt. Nach Verlauf weniger Minuten wird die ganze Masse so flüssig wie Wasser. Man fügt nunmehr Bauxit zu und bemerkt, dass derselbe schmilzt und sich in dem Bade mit dem geschmolzenen Kryolith vermischt. Wendet man an Stelle des Bauxits irgend eine andere Aluminiumverbindung an, z. B. Smirgel oder Ziegelstein, Thon u. s. w., so ist die Art und Weise des Verfahrens die gleiche wie für Bauxit.

Hat der elektrische Strom, dessen man sich bedient, keine sehr grosse Intensität, so dass die Mischung nicht gut schmilzt, so kann man so verfahren, dass man zur Unterstützung des Schmelzprocesses auf gewöhnlichem Wege erzeugte Hitze zu Hilfe nimmt, indem man den Schmelztiegel aufs Feuer setzt, nachdem man denselben, um ihn vor Verbrennung zu schützen, mit Thon oder Graphit versehen hat. Indessen ist es unter allen Umständen vorzuziehen, sich nicht der gewöhnlichen Wärme zu bedienen, sondern einen Strom von ausreichender Intensität, z. B. von 1500 bis 2000 Ampère, anzuwenden, wobei man darauf zu achten hat, dass die positiven Elektroden genügend gross sind, um einen Strom von dieser Stärke passiren lassen zu können.

Sobald der Process gut in Gang gekommen, d. h. sobald der Strom ganz constant und das Bad recht flüssig und stark rothglühend geworden, setzt man dem letzteren allmählich eine weitere Menge von 95 k Bauxit oder irgend einer anderen thonerdehaltigen Verbindung zu und, wenn auch diese in dem geschmolzenen Bade sich vollständig aufgelöst hat, schliesslich 2 k Natrium- oder Kaliumnitrat.

Nach Verlauf einiger Minuten öffnet man das Ab-

stichloch des Schmelzofens; es fliesst das reine Aluminium dann heraus, und zwar in einer Menge von 1 g für je 2 Ampèrestunden.

Nachdem alles Aluminium entfernt worden ist, gibt man von neuem Bauxit zu. Der Kryolith kann fortdauernd im Process verbleiben, ohne erneuert werden zu müssen. Sollte beim Ablassen des flüssigen Aluminiums eine kleine Menge Kryolith mit ausgelaufen sein, so fügt man dieselbe dem Ofeninhalte wieder zu.

Die positive Elektrode wird während des Processes nach und nach aufgebraucht und muss daher von Zeit zu Zeit einmal durch eine neue ersetzt werden, während der Schmelzofen an sich sehr lange in brauchbarem Zustande verbleibt. Am zweckmässigsten ist es, den letzteren so zu construiren, dass er aus einzelnen auswechselbaren Kohlenplatten in einer gusseisernen Umhüllung besteht.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich ist, soll die Erzeugung des Aluminiums eine continuirliche sein, indem dasselbe nach Maassgabe seiner Entstehung entfernt und die betreffende thonerdehaltige Substanz beständig zugegeben wird.

Um ein reines Aluminium von 99 Proc. zu erhalten, erscheint es geboten, Gefässe von Kalk, Magnesia und Graphit anzuwenden, damit eine Beimengung von Silicium vermieden werde, welche sich bei Anwendung von Gefässen aus gewöhnlichem feuerfesten Thon einstellen würde.

Rietz und Herold in Berlin haben unter Nr. 58136 ein vom 13. September 1890 ab gültiges D. R. P. auf ein Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Aluminium und Magnesium und von Legirungen dieser Metalle mit Gold, Silber, Kupfer u. s. w. erworben. Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass man die Aluminium- bezieh. Magnesiumverbindung (Aluminiumhydroxyd, Magnesiumcarbonat) nach ihrer Lösung mit einer organischen Säure versetzt bezieh. die organische Säure selbst zur Lösung benutzt, darauf die Lösung mit Stärkemehl oder Gummi zu Zucker verkocht und die durch Alkalisalze neutralisirte Aluminiumzuckerverbindung elektrolytisch zersetzt.

Die Erfinder gehen von der auf Versuche gestützten Ansicht aus, dass der Elektrolyt alkalifrei sein muss, wenn günstige Erfolge erzielt werden sollen. Das Zusammensetzen der elektrolytischen Flüssigkeit geschieht auf folgende Weise:

Man nimmt 1 k Salz- oder 600 g Schwefelsäure und verdünnt mit 500 g Wasser. Dieser verdünnten Säure setzt man dann 800 g Wein- oder 600 g Citronen- oder 530 g Oxalsäure oder 1000 g Bernstein- oder Apfelsäure zu. Diese Säuremischung wird nun zum Sieden erhitzt und darin 600 g Aluminiumhydroxyd aufgelöst; nach Auflösen desselben trägt man nun in diese Aluminiumsalzlösung 800 g Stärkemehl oder Gummi ein und lässt es darin sich klar auflösen, alsdann kocht man das Ganze 6 Stunden lang, bis das Stärkemehl oder der Gummi in Zucker übergegangen ist, was durch eine Alkoholprobe leicht zu constatiren ist. Dieses Gemenge einer Stärkezucker- und Aluminiumlösung neutralisirt man nun mit einem Erdalkali, und zwar mit kohlensaurem oder Aetzbaryt, Kalk oder Strontian, wovon 1500 g genügen. Diese Erdalkalien bilden hierbei unlösliche Salze, von welchen die klare und neutrale Aluminiumstärkezuckerlösung nach dem Setzen abgegossen wird. Diese Lösung verdünnt man nun mit Wasser auf 100 l Flüssigkeit.

Die Analyse ergab:

Aluminium	32
Traubenzucker	45
Dextrin	9
Fremde Bestandtheile	14
Summa	100

Aus dieser neutralen und alkalifreien Aluminiumtraubenzuckerlösung gewinnt man das Aluminium, indem man eine unlösliche Anode aus Platina und eine Kathode aus beliebigem Metall nimmt und nun einen starken elektrischen Strom einwirken lässt. Das Aluminium scheidet sich hier schwammförmig aus, wird dann einem starken Druck ausgesetzt, geschmolzen und in Barren ausgegossen. Die zurückbleibende Traubenzuckerlösung wird auf bestimmte Grade concentrirt und dann in Krystallisirgefässe zur Krystallisation ausgegossen.

Will man Aluminiumlegirungen erhalten, so nimmt man irgend eine bekannte Gold-, Silber- oder Kupfercyanürlösung und mischt dieselbe in jedem gewünschten Verhältniss mit der neutralen und alkalifreien Lösung von Aluminium oder Traubenzucker. Man erhält so durch die Einwirkung des elektrischen Stromes je nach dem betreffenden Zusatz verschiedenartige Legirungen.

Als Anode nimmt man stets das betreffende Metall, mit welchem man das Aluminium legiren will, und es wird das Bad theilweise ersetzt, indem man theils concentrirte Cyanmetalllösung, theils Aluminiumtraubenzuckerlösung hinzusetzt.

Zur Herstellung von elektrolytischen Legirungen des Aluminiums mit Kupfer verwendet man mit besonderem Vortheil die folgendermassen zubereitete Lösung. Man löst 300 g Kupfervitriol in 1000 g Wasser und setzt dieser Lösung 50 g Wein- oder Citronensäure hinzu und neutralisirt nun das Ganze mit einem kohlensauren Alkali oder Aetzalkali.

Diese cyanfreie Kupferlösung kann auch zur elektrolytischen Verkupferung von Eisen und Zink dienen.

Um Magnesium elektrolytisch abzuscheiden, verwendet man folgende Lösung:

1000 g Schwefel- oder Salzsäure werden mit 2000 g Wasser verdünnt und mit 1000 g Wein-, Citronen-, Apfel- oder Bernsteinsäure versetzt. Nachdem die Mischung bis zum Sieden erhitzt ist, wird soviel Magnesiumcarbonat darin aufgelöst, als sich auflösen lässt. Hierauf fügt man 500 g Traubenzucker hinzu, und die Lösung ist zum Gebrauche fertig.

Das Magnesium scheidet sich ebenfalls schwammförmig aus und muss durch Pressen verdichtet und dann eingeschmolzen werden.

Legirungen des Magnesiums mit Gold, Silber oder Kupfer werden erzeugt, indem man, wie bei der oben beschriebenen Aluminiumlösung, Cyankupfer, Cyansilber oder Cyangold zu der Lösung zufügt und dann den Strom einwirken lässt. Benutzt man eine Anode von dem betreffenden Legirungsmetall, so erhält man Niederschläge jeder gewünschten Färbung und Härte und erhält die Färbungen und Härte der Legirungen dadurch constant, dass man der Lösung zeitweise etwas von der concentrirten Flüssigkeit zusetzt. Man kann auch statt der Aluminium- bezieh. Magnesiumsalze metallisches Aluminium oder Magnesium zu Legirungen mit Kupfer, Gold und Silber in der beschriebenen Weise verwenden.

Th. Lange in Brieg und Dr. *B. Kosmann* in Breslau

gewinnen aus Sulfitlösungen auf elektrolytischem Wege gleichzeitig metallisches Zink und Schwefelsäure.

Das Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt: Die bereits mit Kohle oder anderem Brennmaterial gerösteten Zinkerze oder die Zinkblende bringt man mit Wasser gemischt in ein Gefäss, am besten in eine rotirende Trommel. Währenddem dass die Trommel rotirt, lässt man in dieselbe oder auch in das Gefäss, in welchem sich die gerösteten, mit Wasser gemischten Zinkerze befinden, die Röstgase eines dem Röstprocesse unterworfenen anderen Theiles der Zinkerze einströmen, möglichst unmittelbar in das Wasser; ist dies eine Zeitlang geschehen, so kann man nun in demselben Gefässe gleich die elektrolytische Zersetzung während weiteren Einströmens der Röstgase vornehmen, oder auch die Flüssigkeit von den Erzen abziehen und in einem besonderen Gefässe die abgezogene, jetzt schwefligsaures Zinkoxyd haltende Lauge der Elektrolyse unterwerfen und, wenn noch nothwendig, auch in diesem Gefässe noch Röstgase während der Elektrolyse in die Lauge strömen lassen, denn die Röstgase besitzen genügend schweflige Säure, um den Sauerstoff, welcher bei der Elektrolyse anderer als schwefligsaurer, etwa noch in der Lauge vorhandener Zinksalze frei wird, zu binden und die schweflige Säure in Schwefelsäure überzuführen. Doch bildet sich in der Lauge gewöhnlich nur schwefligsaures Zinkoxyd bei richtig geleitetem Röstprocesse der die Röstgase liefernden Zinkerze. Es ist selbstverständlich, dass man statt der Röstgase aus Zinkerzen, welche ja nur durch ihren Gehalt an schwefliger Säure dazu brauchbar sind, auch schweflige Säure unmittelbar in Gasform oder als Flüssigkeit zu diesem Processe verwenden kann, welches sich z. B. bei schwach schweflige Säure haltenden Röstgasen zur Unterstützung dieser zur Mitbenutzung empfiehlt, oder wo dieselben nicht mehr vorhanden sind, z. B. beim Schlusse eines Röstprocesses.

Nach Beendigung der Elektrolyse trennt man durch Abziehen die Schwefelsäurelösung vom Zink (vgl. D. R. P. Nr. 57761 vom 24. Mai 1890).

Das Verfahren des Barons *Albert Wilhelm Sloet van Oldruitenborgh* in Lüttich (Belgien) zur Herstellung von Aluminium im reinen Zustande oder in Legirung desselben mit Zink besteht im Wesentlichen in der Reduction der natürlichen oder künstlichen Sauerstoffverbindungen des Aluminiums mittels Zinks im *flüssigen* Zustande. Bei der Darstellung sollen sich also folgende Vorgänge abspielen:

$$Al_2O_3 + 3Zn = 3ZnO + 2Al;$$
$$Al_2O_3.(SO_3)_3 + 3Zn = 3ZnO.SO_3 + 2Al.$$

Die zur Aluminiumgewinnung dienenden Stoffe (Thonerde, Bauxit, Kaolin, Thon, Smirgel, Korund, Aluminiumsulfate) werden zunächst geglüht und alsdann zerkleinert.

Um sodann die geglühten und pulverisirten Stoffe zusammenzubacken, werden dieselben bis zu 10 bis 30 Proc. ihres Gewichtes mit pulverisirten Alkali- oder Erdalkalisulfaten oder -Carbonaten gemischt. Dann wird durch Brennen diese Masse vereinigt und in entsprechende Stücke zerkleinert. Durch das Zusammenbacken soll bezweckt werden, dass die Stoffe in dem geschmolzenen Zinke besser untertauchen. Bei Anwendung von Aluminiumsilicaten müssen behufs Bindung oder Neutralisirung der Kieselsäure entsprechende Zuschläge gemacht werden.

Nach dieser Vorbereitung werden die aluminiumhaltigen Stoffe in ein Bad von geschmolzenem Zink eingerührt. Aus der erhaltenen Zinklegirung will Erfinder dann durch Oxydation des Zinkes und der das Aluminium verunreinigenden Metalle (Silicium, Mangan, Eisen) das reine Aluminium gewinnen (vgl. D. R. P. Nr. 57807 vom 6. Mai 1890).

Louis Petit-Devaucelle in Paris stellt Aluminiumlegirungen aus Schwefelaluminium in folgender Weise dar:

Zunächst wird eine Legirung aus zwei Metallen eingeschmolzen und dann in das flüssige Bad Schwefelaluminium eingerührt. Das *eine* Metall der Legirung verbindet sich dann unter Abscheidung des Aluminiums mit dem Schwefel, während das frei gewordene Aluminium mit dem *anderen* Metalle der Legirung die gewünschte Aluminiumlegirung bildet.

Um beispielsweise Aluminiumbronze zu erzeugen, wird zuerst in einem Tiegel oder Ofen eine Legirung von Kupfer und Zinn, Kupfer und Zink oder Kupfer und Blei eingeschmolzen. Dieser Legirung setzt man Schwefelaluminium zu, und es bilden sich Schwefelzinn, Schwefelzink und Schwefelblei, das Kupfer hingegen verbindet sich mit dem Aluminium, welches in dieser Weise von dem mit demselben verbundenen Schwefel befreit wird. Je nach der Menge des Zinns, Zinks und Bleis, welches mit dem Kupfer verbunden war, gewinnt man Aluminiumlegirungen von 5 bis 10 Proc. (vgl. D. R. P. Nr. 54132 vom 22. December 1889).

Aluminium und Aluminiumlegirungen werden in ihrer technischen Bedeutung dadurch beeinträchtigt, dass beim Gusse Fehler entstehen. Aluminiumbronze namentlich schäumt sehr stark und ist besonders in der Nähe der Eingussstellen völlig unbrauchbar.

Auch die complicirten und wenig ökonomischen Gussformen, welche zur Bewältigung dieser Hindernisse vorgeschlagen wurden, erwiesen sich als hierzu nicht ausreichend.

Bei der hohen Schmelztemperatur wird vermuthlich der eingeschlossene Sauerstoff frei, die über den Guss geschichtete Kohle gelangt aber nicht dazu, ihn — wie bei anderen Metallen — in Kohlensäure zu verwandeln, da seine Verwandtschaft zur Kohle eine geringere ist als die zum Aluminium. Er oxydirt dasselbe, und wir haben es in dem Metallflusse neben den reinen Metallen noch mit Aluminiumoxyden zu thun, welche einer gleichmässigen Structur des Gusses hinderlich sind.

Es handelt sich also darum, dem Metallflusse einen Zusatz zu geben, dessen Begierde, sich mit Sauerstoff zu verbinden, diejenige des Aluminiums übertrifft; auf diese Weise würde der Metallfluss reducirt.

Als geeignet erweisen sich hier die Alkali- und Erdalkalimetalle, von denen das Natrium seiner Billigkeit wegen den Vorzug verdient. Schon ein minimaler Zusatz genügt, um eine ganz auffallende Veränderung des Metallflusses hervorzurufen. Der Guss zeigt sich bis an die obersten Grenzen der Formen von glatter Structur, die nirgend durch die früher überwiegenden schaumigen Stellen unterbrochen wird (vgl. D. R. P. Nr. 54660 vom 20. April 1890).

Das Verfahren von *Camille A. Faure* in Paris zur Herstellung von Ferroaluminium und ähnlichen Legirungen (D. R. P. Nr. 55096 vom 2. December 1889) ist im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass dampfförmige Chloride (des Eisens, Nickels, Kobalts, Antimons, Kupfers, Wis-

muths und Arsens) über eine auf Rothglut gebrachte Mischung von Thonerde und Kohle geleitet und dann die hierbei gewonnenen Dämpfe und Gase über Späne von Eisen oder anderen Metallen geführt werden; die nun abströmenden und auf eine entsprechende Temperatur gebrachten Chlorüre werden in geschlossenen Gefässen der Einwirkung eines Luftstromes ausgesetzt, um die zur Ausführung des Verfahrens erforderlichen Chloride wieder zu gewinnen.

Eine homogene Legirung, welche die schöne weisse Farbe des Neusilbers und die Dichte und Zähigkeit sowie den Preis des Rothgusses besitzen soll, stellt *Louis Dienett* in Hamburg in der Weise her, dass er zunächst eine bestimmte Menge Kupfer (etwa 50 Proc.) zu einer bestimmten Menge vorher geschmolzenen Nickels setzt (etwa 6 Proc.) und dann nach dem Legiren dieser beiden Metalle zu dem flüssigen Metallbade noch annähernd 10 Proc. Blei, 32 Proc. Zink und 2 Proc. Zinn hinzufügt. Am vortheilhaftesten sollen die Metalle in folgendem Verhältnisse angewendet werden (vgl. D. R. P. Nr. 54216 vom 2. Januar 1890):

4.0	k Kupfer
2,5	„ Zink
0,75	„ Blei
0,50	„ Nickel
0.125	„ Zinn
7,875	k Legirung.

Theodor Held in Menden stellt eine goldähnliche Legirung dar. Dieselbe besteht aus Kupfer und Antimon im ungefähren Verhältniss von 100 : 6 und wird in der Weise hergestellt, dass zu geschmolzenem Kupfer, sobald es einen bestimmten Hitzegrad erreicht hat, der bezeichnete Procentsatz Antimon zugesetzt wird.

Ist das Antimon ebenfalls geschmolzen und mit dem Kupfer in inniger Verbindung, so wird zu dieser Masse, wenn sich dieselbe noch im Schmelztiegel befindet, etwas Holzkohlenasche, Magnesium und Kalkspath zugesetzt.

Durch diesen wesentlichen Flusszusatz soll, ohne dass dessen Wirkungsweise im Einzelnen genau zu erklären ist, der Legirung eine ihr sonst anhaftende Porosität genommen und ein besonders hoher Dichtigkeitsgrad des gegossenen Metalles erreicht werden. Dasselbe kann nun wie Gold gewalzt, geschmiedet, gehämmert und gelöthet werden; im polirten Zustande hat es das Aussehen echten Goldes und dabei eine bedeutend höhere Festigkeit als letzteres (vgl. D. R. P. Nr. 54846 vom 23. November 1889).

Emil Lanz-Girod in Biel (Schweiz) benutzt Goldlegirungen zur Verzierung von oxydirten Stahl- und Metallwaren.

Das Verfahren ist folgendes:

In bekannter Weise wird Gold in Königswasser aufgelöst, gefällt, und je nach der erforderlichen Farbe werden Legirungen hergestellt; ferner wird aus 100 Th. Orangemennige (Minium) und 40 Th. Borax ein Flussmittel hergestellt, welches in folgenden Verhältnissen den erhaltenen Legirungen zugesetzt wird, und zwar wird dem Gelbgolde (13 Th. Gold und 1 Th. Silber) $^1/_{15}$, dem Rothgolde $^1/_8$ und dem Grüngolde (10 Th. Gold, 4 Th. Silber) 1 Th. jenes Flussmittels beigemischt.

Diese Mischungen werden auf einer Palette mit Terpentin fein gerieben, getrocknet und im trockenen Zustande mit in Lavendelöl getauchtem Pinsel auf die oxydirten Stahl- und Metallwaren aufgetragen und die aufgetragenen Stellen über einer Weingeistlampe getrocknet.

Zu den Schattirungen werden dieselben Farben wie bei der Porzellanmalerei verwendet.

Das Einbrennen erfolgt über einer offenen Gasflamme und erfordert Sorgfalt, weil leicht das Oxyd beschädigt wird (vgl. D. R. P. Nr. 56778 vom 22. November 1889).

Die jetzt allgemein in der galvanoplastischen Technik üblichen Methoden zur Herstellung von leitenden Ueberzügen auf Nichtleitern vor der Galvanisirung leiden an vielen Unzuträglichkeiten. So ist z. B. das Einreiben der zu galvanisirenden Nichtleiter mit Graphit zeitraubend und gelingt bei Körpern mit vielen vorstehenden scharfen Ecken, Kanten und zarten Vertiefungen nur selten in der gewünschten Weise. Ebenso ist das Bestreichen der Gegenstände mit Silbernitratlösung allein oder die Verwendung von Schwefelsilber in der Praxis nur selten von dem gewünschten Erfolge begleitet, weil die Silberschicht als solche oder als Sulfid in dem Bade, in welchem der Gegenstand galvanisirt werden soll, vor der gleichmässigen Abscheidung eines Metallüberzuges sich auflöst oder abblättert. *Richard Palk* in Berlin wendet daher, um die berührten Fehlerquellen zu vermeiden, folgendes Verfahren an. Die betreffenden Gegenstände werden in schwach procentiges Collodium, Leim, Albumin, Lack oder ähnliche Körper, in welchen reducirbare Silbersalze, wie Silbernitrat, Chlorsilber, Bromsilber u. s. w., gelöst sind, eingetaucht. Durch dieses Eintauchen und nachheriges Abtropfenlassen dieser äusserst dünnflüssigen Lösung werden die Körper mit einer äusserst feinen und gleichmässigen Schicht von mit Metallsalzen gesättigtem Collodium, Leim, Albumin u. s. w. überzogen, welche Salze dann entweder in der feuchten oder trockenen Collodiumschicht durch die, in der Chemie allgemein bekannte Methode reducirt werden. Aeusserst glatt und gleichmässig verläuft die Reduction bei Anwendung von Eisenoxydul, Pyrogallus, Hydrochinon u. dgl. Körpern, und es entsteht sofort auf allen Theilen des Nichtleiters ein äusserst feiner, gleichmässiger, von Collodium u. s. w. fest zusammengehaltener Niederschlag, auf welchen dann jeder beliebige galvanische Ueberzug gebracht werden kann. Für die Zwecke der Praxis haben sich die Silbersalze, wie Silbernitrat, Chlorsilber u. s. w., am besten bewährt.

Es ist ohne weiteres der Vorzug dieses Verfahrens ersichtlich, wenn es sich darum handelt, Körper, wie Wachs, Guttapercha, Gyps, Holz, Gewebe, Glas, Blumen, Fleischtheile, Insecten u. s. w., mit gleichmässig dünnen Metallschichten als Grundlage für galvanische Niederschläge zu überziehen, um diese Körper ohne Verlust der zartesten Linien und Formen mit Metall zu umkleiden (vgl. D. R. P. Nr. 57853 vom 5. November 1890).

The Great Western Aluminium Smelting and Refining Company incorporated in Denver (Color., Nordamerika) bringt die geschmolzenen Fluoride des Aluminiums auf ein Bad von geschmolzenem reinem Aluminium und will dann die Reduction derselben durch eine Verbindung von Silicium oder Bor mit Schwefel, Stickstoff, Wasserstoff oder einem Kohlenwasserstoff ausführen.

Bei Benutzung von Schwefelsilicium als Reagens und einem Wasserstoffstrome zur Einführung dieses Reagens in die aluminiumhaltige geschmolzene Masse, welche auf dem Metallbade liegt, wird der chemische Vorgang nach folgender Formel dargestellt:

$$2\,[Al_2Fl_6(NaFl)_6] + 3\,SiS_2 + 12\,H$$
$$= 2\,Al_2 + 3\,SiFl_4 \,.\, 4\,NaFl + 6\,H_2S.$$

Auf ein Verfahren zur Gewinnung von reinem Kupfer ist dem *Henry Hussey Vivian* in Hafod Works Swansea (Grafschaft Glamorgan, Wales) unter Nr. 58135 ein vom 22. Mai 1890 ab gültiges deutsches Reichspatent ertheilt worden.

Das Wesentliche des Verfahrens besteht darin, dass unreines, fein vertheiltes Kupfer in *oxydirtem* Zustande behufs Entfernung von Arsen und Antimon mit Weinsäure, Essigsäure, Citronensäure oder Oxalsäure ausgelaugt und dann in bekannter Weise reducirt wird.

Behufs Erreichung dieses Zweckes wird das Kupfer, wenn es in metallischer Form vorliegt, geschmolzen, granulirt und geröstet und das sich ergebende Oxyd zermahlen. Liegt das Kupfer in Gestalt von Lech vor, so vermahlt und röstet man ihn, so dass er in einen fein vertheilten oxydirten Zustand übergeht. Niederschläge, welche behufs Extraction des Silbers behandelt wurden, sind zur sofortigen Behandlung nach vorliegendem Verfahren geeignet, da sie sich bereits in fein vertheiltem oxydirten Zustande befinden. Wenn sie aus dem Salz- oder Chlorirverfahren der Silberextraction herrühren, so braucht kein Salz hinzugefügt werden. Wenn das zu behandelnde Material vorher dem Chloriren nicht unterworfen worden ist, so ist es vorzuziehen, dem Kupferoxyd Salz vor dem Herausnehmen aus dem Röstofen zuzusetzen, wobei die Masse gleichzeitig gut durchgemischt und durchgerührt wird.

Man laugt dann das Kupferoxyd mit einer schwachen Lösung einer organischen Säure oder eines Salzes einer solchen aus. Zu dem Zwecke benutzt der Erfinder vorzugsweise Weinsäure; durch Anwendung von 0,9 k dieser Säure auf 1 t Oxyd kann man so viel Arsen, Antimon u. s. w. in Lösung bringen, dass das Kupfer eine hohe Güte erreicht und für elektrische Zwecke geeignet wird.

Die Weinsäurelösung ist am besten eine 1procentige.

Man hängt dann unlösliche Anoden in die durch Auslaugen des Kupferoxydes erhaltene Flüssigkeit, und indem man einen elektrischen Strom hindurchsendet, scheidet man die darin enthaltenen Verunreinigungen, sowie alles Kupfer ab, das etwa gelöst worden ist. Die Flüssigkeit kann dann wieder benutzt werden.

Das Kupferoxyd, das in der beschriebenen Weise gereinigt worden ist, wird dann mit gepulverter Holzkohle vermengt und in einen Schmelzofen gebracht. Aus diesem Ofen wird das geschmolzene Kupfer im metallischen Zustande abgelassen.

Statt Weinsäure kann man auch Citronensäure, Essigsäure oder Oxalsäure in ähnlicher Weise benutzen.

Es ist nicht immer wesentlich, das Material nach der Behandlung mit der Weinsäure oder anderen organischen Säuren zu waschen, denn es zeigt sich, dass das behandelte Material, auch wenn es nicht gewaschen wird, nach dem Schmelzen ein Kupfer liefert, das von Arsen und Antimon nahezu frei ist.

Es ist nicht wesentlich, dass das Material zunächst in Oxyd übergeführt wird, denn fein gepulverter Lech oder Stein kann in ähnlicher Weise behandelt werden und liefert gereinigtes Kupfer.

Im Folgenden ist noch ein Beispiel der Behandlung von etwa 70procentigem Schwefelkupfer ausgeführt.

Man röstet dasselbe in einem Flammenröstofen, wobei gegen Schluss des Röstens am besten Salz zugegeben wird. Etwa 1500 k des erhaltenen Oxydes werden in fein vertheiltem Zustande in ein geeignetes Gefäss gebracht und heisses Wasser darüber gegossen, bis letzteres das Oxyd bis zu einiger Höhe bedeckt. Es wird dann die gelöste Weinsäure hinzugegeben. Für die angenommene Menge Kupferoxyd genügen 1 bis 1,5 k Weinsäure; die benutzte Menge Wasser wiegt beiläufig 100mal so viel als die Weinsäure.

Man lässt die Lösung allmählich durch die Schicht von Kupferoxyd hindurchsickern, was etwa 12 Stunden in Anspruch nehmen sollte.

Hierauf wird, um das feuchte Oxyd zu metallischem Kupfer zu reduciren, die Charge mit 350 k Kohle vermengt und dann in einem Flammofen geschmolzen.

Hall's elektrisches Blocksignal.

Mit Abbildungen.

Die *Hall Signal Company* in New York und Chicago[1] hat neuerdings dem selbsthätigen elektrischen Blocksignale des 1880 verstorbenen *Thomas S. Hall* (vgl. *Zetzsche, Handbuch der Telegraphie*, Bd. 4 S. 648) unter Mitwirkung von dessen Sohn, *A. W. Hall*, eine Anordnung gegeben, bei welcher die Stellung der Signalscheiben mit einem weit schwächeren Strome bewirkt werden kann, als bei anderen selbsthätigen, also die Mitwirkung eines Blockwächters nicht erfordernden Blocksignalen. Das Blocksignal *Hall's* enthält auch kein Triebwerk. *Hall's* älteres Signal steht nach *Engineering News*, 1890 S. 237, auf der New York-, New Haven- und Hartford-Eisenbahn (80 Signale), ebenso auf der Boston- und Albany-Eisenbahn (52 Signale), ferner auf der New York Central- und Hudson River-Eisenbahn (14 Signale) in ausgedehntem und völlig befriedigendem Gebrauch. Ueberhaupt sind die Bestrebungen auf den amerikanischen Eisenbahnen durchweg zu Gunsten der automatischen Signale. Das neue Signal hat die *Hall Company* auf Grund der seit 1887 von *A. W. Hall* vorgenommenen Versuche bis jetzt nur auf den beiden erstgenannten Bahnen ausgeführt, um mit ihm erst noch weitere Erfahrungen zu sammeln. Für England ist das neue Signal unter Nr. 14603 vom 16. September 1890 patentirt.

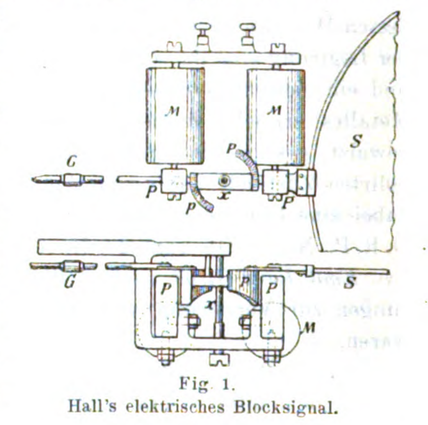


Fig. 1.
Hall's elektrisches Blocksignal.

Die Anordnung des elektrischen Theiles dieses Blocksignales lässt sich aus der Fig. 1 erkennen, welche *La Lumière Électrique*, 1891 Bd. 39 S. 35, entnommen ist, während die Beschreibung daselbst nach *Engineering News* vom 13. September 1890, *S. 238, ergänzt ist. Diese Figur zeigt den Aufriss und die Draufsicht von oben, jedoch nach Wegnahme des Elektromagnetes. Die Pole P, P des Elektromagnetes MM stehen ein Stück vor den Rollen desselben vor; zwischen ihnen ist auf die Achse x der **Z**-förmige Anker aufgesteckt, dessen Enden p, p seitwärts abgebogen und so verjüngt und zugespitzt sind, dass sie

[1] Nach Patentschrift in Portland, Maine, Nordamerika.

den Polen P, P eine um so grössere Fläche gegenüber bringen, je mehr sie von ihnen bereits angezogen worden sind, je mehr sie also die Signalscheibe S bereits in ihre wagerechte Lage neben x versetzt haben, in welcher sie das Signal „frei" gibt. Die Scheibe S ist an dem einen Ankerende p angeschraubt, an dem anderen Ende p dagegen eine Stange, worauf ein Gegengewicht G verstellbar ist. Die Scheibe S dreht sich daher ebenfalls um die Achse x und senkt sich, wenn der Elektromagnet MM stromlos ist, nach unten herab, um das Signal „Halt" zu geben; das Gegengewicht G steht dann oberhalb x. Auch in dieser Stellung liegen die Ankerenden p, p zufolge ihrer Länge mit ihren schmalen Theilen noch zwischen den Polen P, P, so dass sie beim Wiederschliessen des Stromes sofort kräftig angezogen werden.

Die Polschuhe P, P sind an ihrer Innenfläche kreisförmig ausgenommen und die ebenfalls kreisförmig gestalteten, sich verjüngenden Ankerenden p, p streichen an diesen Innenflächen mit einem Spielraume von nur 1,5 mm hin; deshalb und zufolge der zweckmässigen Gestalt dieser Enden, sowie weil das Gegengewicht G der Scheibe S nahezu das Gleichgewicht hält, die Scheibe S zu ihrer Hebung also nur eine sehr kleine Kraft erfordert, reicht zur Stellung der Signalscheibe S eine sehr schwache Batterie aus. Bei der ganzen Anordnung aber sind im Betriebe

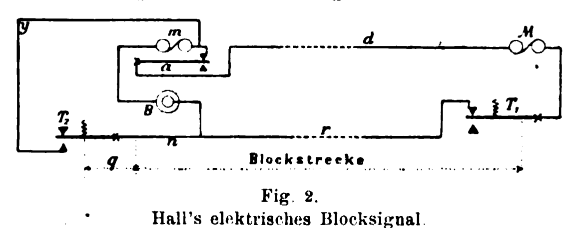


Fig. 2.
Hall's elektrisches Blocksignal.

nur wenig Störungen zu befürchten. Soweit möglich, sind alle bewegten Theile zur Verminderung der Reibung aus Aluminium hergestellt.

Die Scheibe zeigt sich durch das Fenster in der Mitte eines geschlossenen Gehäuses, dessen nahezu 1 qm grosse Fläche dunkel angestrichen ist. Steht das Signal auf „Gefahr", so ist die Mitte roth, steht es auf „Sicher", dann erscheint in der Mitte Weiss. Die Scheibe ist aus rother Seide hergestellt, welche über einen Aluminiumreifen von 0,4 m Durchmesser gewickelt ist. Bei Vorsignalen, die in dieselbe Leitung wie die Blocksignale eingeschaltet werden und daher ganz wie diese arbeiten, werden die Scheiben aus grüner Seide hergestellt.

Die ganze Betriebsweise dieses Blocksignals von *Hall* mag nach den darüber in *Electrical World*, 1890 Bd. 16 S. 4 bezieh. *Engineering News* vom 20. September 1890, *S. 246, enthaltenen Mittheilungen mit Hilfe von Fig. 2 erläutert werden.

Am Anfange der Blockstrecke steht das Signal; von seinem Elektromagnet M läuft ein Leiter d nach dem Ankerhebel a eines am Ende der Blockstrecke aufgestellten Elektromagnetes m und vom Arbeitscontacte desselben aus durch dessen Rollen nach dem einen Pole der Batterie B. Von dem zweiten Pole läuft ein Leiter r zurück nach dem Anfange der Blockstrecke zu dem Ruhecontacte des Radtasters T_1, dessen Achse mit dem freien Ende der Rollen von M verbunden ist. Von dem nämlichen Batteriepole ist aber auch der Draht n nach der Achse eines zweiten, in der Entfernung $q = 450$ bis 600 m hinter dem Ende der Blockstrecke gelegenen Radtasters T_2 geführt, dessen Arbeitscontact durch den Draht y ebenfalls mit dem Arbeitscontacte, also den Rollen von m, verbunden ist. Als Leiter r und d werden seit 1880 bei *Hall*'s älteren Blocksignalen einfach die beiden Schienen des Geleises benutzt; bei Schienenbrüchen bleibt erfahrungsgemäss in 9 von 10 Fällen der Stromkreis geschlossen (vgl. *Engineering News*, 1890 S. 237 und 238).

Bei der in Fig. 2 vorhandenen gewöhnlichen Stellung der Theile ist also die Batterie B über d, r und T_1 durch die Elektromagnete m und M geschlossen; die Signalscheibe S steht also in der in Fig. 1 gezeichneten Lage und gibt das Signal frei; die Scheibe S ist dabei nicht sichtbar.

Fährt nun ein Zug über den Halt-Taster T_1, so unterbricht derselbe in T_1 den Stromkreis und deshalb werden der Anker a von m und der Anker p, p von M abfallen; die Scheibe S fällt also jetzt herab, wird durch ein Fenster des Gehäuses sichtbar und gibt das Signal „Halt".

Ist der ganze Zug über T_1 hinweggegangen, so wird zwar T_1 den Stromkreis wieder schliessen, dennoch aber kann der Strom von B in M noch nicht wieder auftreten; weil ja noch eine zweite Unterbrechung vorhanden ist, nämlich bei a. Deshalb bleibt auch das Signal noch immer auf „Halt" stehen, bis endlich der Zug über den Frei-Taster T_2 hinwegfährt.

Der Taster T_2 unterscheidet sich von T_1 nicht bloss durch die Einschaltung, sondern auch durch seine Einrichtung. Er ist nämlich mit einer stellbaren Luftkissenanordnung versehen und geht deshalb, nachdem er von einem Wagenrade niedergedrückt worden ist, nicht sofort wieder in die Höhe, vielmehr erst nach so langer Zeit, dass inzwischen ein mit der geringsten Geschwindigkeit fahrender Zug von der grössten Länge bequem vorüber fahren kann. Die erste Achse des Zuges bewirkt aber durch das Niederdrücken des Tasters T_2 und mittels der Drähte n und y eine neue Schliessung der Batterie B durch den Elektromagnet m, so dass dieser seinen Anker wieder auszieht und der Ankerhebel a auch den Stromweg d, M, T_1, r für B wieder schliesst. Gleichwohl vermag der Strom von B noch nicht sogleich in M zu wirken und das Signal S wieder auf „frei" zu stellen, denn der Widerstand in diesem Stromkreise ist weit grösser, als der in dem Stromwege n, T_2, y, m. Sobald aber der Taster T_2 von dem unteren Contacte wieder emporgeht, hebt der Strom von B durch M die Signalscheibe wieder in ihre Freistellung.[1]

Tritt bei dieser Signalanordnung irgendwo eine Berührung der Leitungen auf, so muss sich die Signalscheibe S sofort auf „Halt" stellen. Denn tritt die Berührung zwischen d und r ein, so wird M nahezu stromlos zufolge des eingetretenen Kurzschlusses; bei einer Berührung zwischen n und y[2] aber wird eine neue Strom-

[1] Es kann bei einer solchen Anlage auch die weit weniger werthvolle sogen. „permissive Blockirung" gewählt werden, bei welcher ein nachfolgender Zug in die von einem Zuge noch besetzte, blockirte Strecke vorsichtig einfahren darf; es kommt dann nach *Engineering News*, 1890 S. 246, eine Relaisverbindung zur Verwendung, welche es nach dem Einfahren des nachfolgenden Zuges unmöglich macht, dass der vorausgehende beim Verlassen der Strecke diese freigibt.

[2] Eine Berührung zwischen y und n könnte den Betrieb nur stören und gefährden, wenn sie einen so hohen Widerstand besässe, dass sie auf M nicht wirkt, wohl aber m befähigt, seinen Anker beständig angezogen zu halten. Denn dann würde

schliessung hergestellt, deren Widerstand beträchtlich kleiner ist, als der in *d*, *M*, *r* und deshalb wird auch jetzt *M* wirkungslos.

Ueber die Einrichtung der Radtaster T_1 und T_2, von denen einige länger als 12 bezieh. 15 Jahre im Dienst gestanden haben, ist noch Folgendes zu bemerken:

Der Tasterhebel ist zweiarmig, sehr stark, ragt mit seinem verstählten inneren Ende nur wenig über den Schienenkopf vor und wird am äusseren Ende durch einen überaus kräftigen Gummibuffer niedergehalten. Das äussere Ende ragt in ein sehr kräftiges Gussgehäuse, innerhalb dessen es, lose aufstehend, das untere Ende der Kolbenstange eines unten und oben geschlossenen Cylinders mit Metallkolben trägt; die Kolbenstange ist auch nach oben verlängert und ragt mit kegelförmigem Ende durch den oberen Cylinderdeckel. Ueber diesem Deckel ist durch den Gehäusekopf eine nahezu luftdichte Kammer hergestellt, in welcher die Schliessungsvorrichtungen und ein kleines abgefedertes Luftventil vor allen Witterungseinflüssen vollkommen geschützt untergebracht sind. Die Contactvorrichtung ist ein um eine lothrechte Achse drehbarer Hebel, der von dem ansteigenden Kegelende der Kolbenstange bewegt wird. Das Luftventil, von welchem aus eine feine Bohrung in der Cylinderwand hinab unter den Kolben führt, ist im Halttaster T_1 völlig offen, so dass der Stellkolben mit dem ihn unterstützenden äusseren Hebelende sofort wieder absinkt und Schluss herstellt; im Fahrttaster T_2 ist das Luftventil dagegen so, dass der Kolben beim Aufgange frei Luft ansaugt, die beim Niedergange, je nach Stellung der Feder langsamer oder schneller entweichend, den Kolben längere oder kürzere Zeit oben und so den Stromweg *y*, T_2, *n* noch eine Zeit lang geschlossen erhält.

Es haben übrigens auch alle in den Bahngeleisen liegenden und alle den Verkehr gefährdenden Weichen eine Contactvorrichtung. Dieselbe ist nach *Engineering News*, 1890 * S. 238, in einem Gehäuse untergebracht, das dem der Taster ganz ähnlich ist. Ferner ist die Weichenschubstange verlängert und greift am unteren Ende eines mit Kugellager im Gehäuse befestigten zweiarmigen Hebels an. Dieser Hebel steht lothrecht, wenn die Weiche das Blockgeleise nicht gefährdet; eine am oberen Ende angebrachte Schleifrolle ruht dann auf einer Feder aus Phosphorbronze und erhält den Stromschluss aufrecht. Bei der Umstellung der Weiche wird der Hebel so weit verdreht, dass die Rolle die Feder verlässt und der nun unterbrochene Strom die Blockstrecke sperrt.

Ein etwa eintretendes Zerreissen des Zuges vermag dieses Blocksignal nicht anzuzeigen; daher würde sich der abgerissene und stehen bleibende Zugtheil durch Flaggen u. s. w. decken müssen, auch würde sich ja das Zerreissen bei Anwendung der Luftdruckbremsen von selbst kund geben.

Es können bei diesen Blocksignalen auch zwei oder mehrere Signale von einander durch Verriegeln abhängig gemacht werden; man macht davon namentlich bei eingleisigen Bahnen und bei Abzweigungen Gebrauch. Es werden dazu (vgl. *Engineering News*, 1890 * S. 239 und * S. 246) Verriegelungsinstrumente benutzt. Jedes derselben enthält zwei Elektromagnete; der abgefallene wagerechte Anker des oberen, stehenden Elektromagnetes vermag den aufrecht stehenden Anker des unteren, liegenden Elektromagnetes zu verriegeln, wenn der letztgenannte Anker auf kurze Zeit angezogen wird, gibt ihn aber wieder frei, wenn er selbst durch seinen eigenen (also den oberen) Elektromagnet angezogen wird. Der aufrecht stehende Anker vermag durch eine mit ihm verbundene Zugstange zwei oder mehrere Contactfedern zu bewegen und so in seinen beiden Stellungen Stromwege herzustellen und zu unterbrechen, dadurch aber den Signalströmen den Zutritt zu den Signalelektromagneten zu eröffnen oder zu verschliessen.

Endlich eignet sich das *Hall*'sche Signal sehr gut für hörbare Signale an Kreuzungen der Bahnen mit Strassen. Es wird dann nach *Engineering News*, 1890 * S. 248, ein gewöhnliches Blocksignal in einer angemessenen Entfernung von der Kreuzung aufgestellt; ein über dieses fahrender Zug setzt durch die Stromschliessung ein an der Kreuzung aufgestelltes Läutewerk in Thätigkeit, und dieses läutet, bis der Zug an dem hinter der Kreuzung stehenden Blocksignale den Strom wieder unterbricht. Hier empfiehlt sich erfahrungsgemäss die Schaltung auf Arbeitsstrom.

Für Bahnübergänge hat man aber auch Signale angewendet, welche dem sich dem Uebergange nahenden Zuge anzeigen, ob die Schranken am Uebergange geschlossen oder offen sind; dem Schrankenwärter aber gibt der Zug selbsthätig durch ein Glockensignal die Weisung zum Schliessen der Schranken.

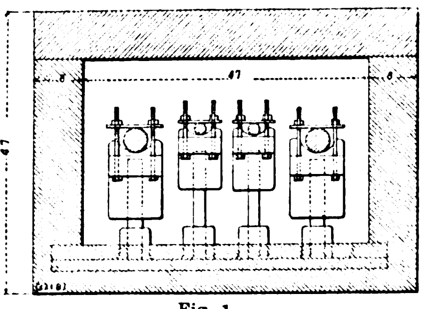
sich *S* sofort wieder auf „Frei“ stellen, wenn der Zug über T_1 hinaus ist. Dies würde wohl das Fahrpersonal merken. Man könnte indessen auch eine solche Berührung dadurch ausschliessen, dass man die Batterie *B* möglichst nahe an T_2 aufstellt.

Die Kabelführungen der Société d'Éclairage et de Force in Paris.

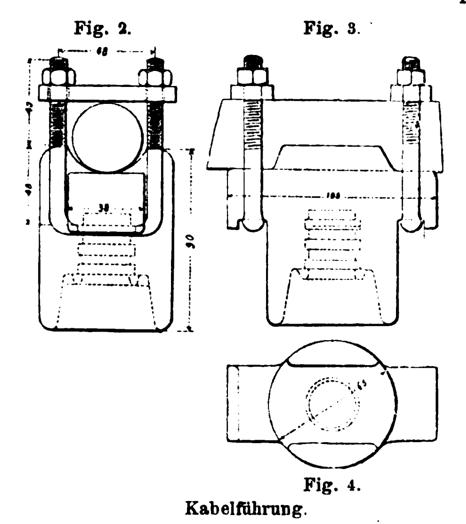
Mit Abbildungen.

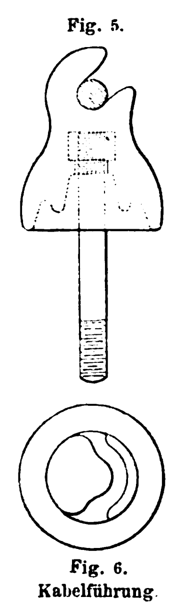
Im *Engineering*, 1891 Bd. 51 * S. 119 ff., sind eine Folge von Mittheilungen veröffentlicht worden, in denen die Art und Weise beschrieben wird, in welcher die verschiedenen Elektricitätsgesellschaften in Paris ihre Kabelführungen anlegen. Wir entnehmen daraus (a. a. O. * S. 180 und * 211) einige Angaben über die Anlagen der *Société d'Éclairage et de Force par l'Électricité.*

Die Leitungen dieser Gesellschaft liegen sämmtlich unter der Erde. Die nackten Kabel oder Streifen wechseln von 100 bis 1000 qmm Querschnitt und ruhen auf eigenthümlichen Isolatoren in Cementkanälen von 12 cm Tiefe und 30 cm Breite, welche zu den Häusern parallel laufen. Die von *Lazare Weiller und Co.* gelieferten Kabel sind aus Siliciumbronze mit 0,98 Leitungsvermögen und 46 kg Zugfestigkeit auf 1 qmm; die Streifen sind aus Kupfer von hohem Leitungsvermögen. Die Kanäle sind mit Cementplatten bedeckt, gewöhnlich in 30 cm Tiefe unter der Strassenfläche; ihre Entfernung von den Häusern

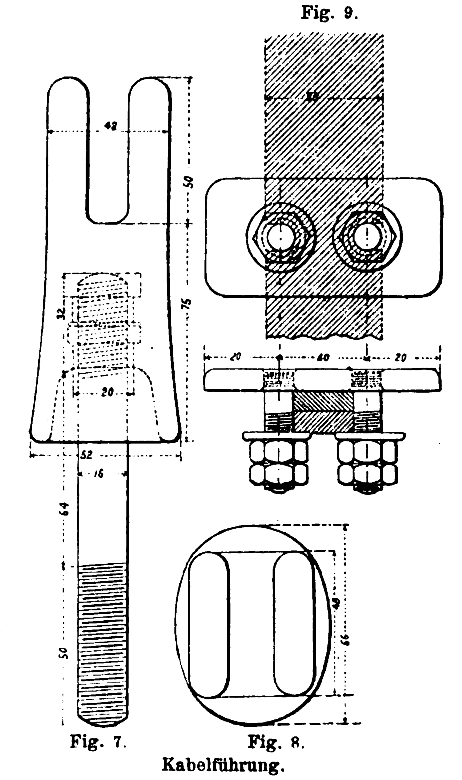

Fig. 1. Kabelführung.

schwankt zwischen 0,45 m und 1,37 m, je nach den Bezirken; stets bleibt ein freier Raum zwischen ihnen und den Häusern für städtische Rohrleitungen; überall liegen sie tief genug, um von den Oberflächenbauten nicht gestört zu werden, die Kothschleussen aber werden von ihnen in I-förmigen Eisenträgern gekreuzt. Strassenkreuzungen liegen je nach der Tiefe der Kothschleussen in 1,8 bis 10,6 m Tiefe. Zu diesen Tunneln sind Zugänge von 60 bis 80 cm im Quadrat angelegt, welche oben mit den in Paris üblichen cementirten Gusseisenplatten geschlossen sind. Zahlreiche Mannlöcher von 0,5 m im Quadrat sind vorhanden, und namentlich überall da, wo die Richtung wechselt; sie sind in gleicher Weise geschlossen. Die Stützpunkte liegen näher an einander, als bei guten oberirdischen Leitungen; in Abständen von 3 m sind die Kabel an eigenthümlichen Isolatoren festgemacht, welche an 17 cm langen galvanisirten Eisenstäben durch Schwefelguss befestigt sind; diese Stäbe sind an beiden Enden mit Schraubengewinde versehen und werden mit dem unteren Ende ebenfalls in eine Gusseisengrundplatte mit Schwefel eingesetzt, wie dies Fig. 1 sehen lässt. Die Isolatoren (Fig. 2 bis 4) sind einfache Glocken und oben mit einer tiefen Kehle für das Kabel versehen; auch haben sie zwei seitliche Vorsprünge für die Bügel, welche das Kabel festhalten. Die Controldrähte liegen in kleineren Isolatoren mit geneigter Rinne (Fig. 5 und 6); die Winkelträger, welche sie tragen, werden in 66 mm breite und 10 mm dicke, an den Kanalseiten angebolzte Stäbe eingeschraubt. In den Kanalgängen (Galerien) liegen die Kabel und Controldrähte auf gleichen Isolatoren an den Seitenwänden, aber auf Eisenträgern. Die positiven Kabel liegen alle auf einer Seite der Gänge, thunlichst an der Seite zunächst den Häusern, die negativen auf der andern Seite. Wo dies aber, wie in der Rue de Bondy, wegen der grossen Zahl nicht möglich ist, werden die Isolatoren auch an der Decke mit Cement eingesetzt, doch ist der Abstand der Kabel nirgends unter 25 cm. Die bei knappem Raum verwendeten, auch von *L. Weiller* in Längen von 4, 6 und 10 m gelieferten Kupferstreifen sind von 2 bis 10 mm dick und von 35 bis 115 mm breit; sie ruhen in der aus Fig. 7 bis 9 ersichtlichen Weise auf Isolatoren. Die Streifen werden durch fest gegen einander gebolzte Schlussplatten verbunden; die Streifen haben Vorsprünge, so dass die Bolzen sie in ihrer Stellung ganz festhalten können, nach der Verbolzung aber werden sie verlöthet. Die Verbindungen zwischen den Streifen und Kabeln werden mittels besonderer Muffen hergestellt, in denen für die Kabel runde, für die Streifen flache Fassungen vorhanden sind; auch hier folgt auf die Verbolzung noch eine Verlöthung.


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Kabelführung.


Fig. 5. Fig. 6. Kabelführung.

Der *Société d'Éclairage et de Force* ist ein grosses Stadtgebiet überlassen. Ihre erste Anlage entstand 1889 zwischen Porte St. Martin und Place de la République; sie enthielt als ersten Versuch 27 Lampen zu 10 Ampère, welche zu beiden Seiten und in der Mitte des Boulevard angebracht waren; diese Anordnung erwies sich als ganz günstig und wurde daher bleibend angenommen. Man entschied sich für 120 Volt, da Glühlampen und Bogenlampen zugleich gespeist werden mussten. Die Spannung schwankte zwischen 121 und 122 Volt, je nach der Ladung der Kabel; 1,5 Volt Verlust durch die Hauptleitungen ist zugelassen. Bei stärkster Inanspruchnahme und wirthschaftlichster Arbeit ist der höchste Verlust in den Leitungen 12 Volt; daher kann der Strom in den verschiedenen Stationen zwischen 112 und 124 Volt regulirt werden. Dazu dienen Speicherbatterien als Regulatoren und Kraftvorrathskammern; diese liefern bei starkem Bedarf die nöthige Ergänzung zu dem von den Dynamo unmittelbar gelieferten Strome. Die Stationen erhalten theils von der Hauptstation bei St. Ouen (für 1500 elektrische HP, mit möglicher Erweiterung bis zu 10000 HP) einen hochgespannten Strom und wandeln ihn durch Stromumsetzer in einen Strom von 124 Volt um, theils erzeugen sie selbst unabhängig einen schwachen Strom. Zwei andere Stationen sind in der Rue de Bondy und der Rue des Filles-Dieu. In der Vorstadt hat die Gesellschaft ebenfalls die Erlaubniss zur Anlage von Beleuchtungen.


Fig. 9. Fig. 7. Fig. 8. Kabelführung.

Die elektrische Kraftübertragung in Schaffhausen.

Den von *Gisbert Kapp* in einem Vortrage vor der Society of Arts am 2. März d. J. gemachten Mittheilungen über die elektrische Kraftübertragung in Schaffhausen entnehmen wir (nach *Industries*, 1891 S. 235) Folgendes:

Die Kraft wird von einer Turbinenanlage[1] über den

[1] Ueber eine ebenfalls durch Turbinen getriebene elektrische Lichtanlage in *Keswick*, wo ein grosser, nur spärlich mit Häusern besetzter Raum zu erleuchten war, haben *W. P. J. Fawcus* und

Rhein nach den etwa 680 m davon entfernten Spinnereien in Schaffhausen übertragen. An der Stromerzeugungsstelle sind vier Turbinen von je 350 IP aufgestellt, von denen jedoch jetzt zur Zeit nur zwei in Benutzung sind. Die von den Turbinenriemenscheiben abgegebene Energie wird den Spinnereibesitzern zum Preise von 56 M. für 1 IP jährlich geliefert. Von den Riemenscheiben aus werden zwei 6polige Dynamo durch Baumwollseile getrieben; jede Dynamo liefert bei 300 Umdrehungen in der Minute 330 Ampère bei 624 Volt. Diese Maschinen sind mit Uebergemischtwickelung versehen, so dass sie am Motorende der Leitung eine unveränderliche Spannung von 600 Volt geben, und arbeiten gewöhnlich in Parallelschaltung. Am Empfangsende ist ein Zwillingsmotor von 380 IP und zwei andere Motoren von je 60 IP; ersterer ist 6polig, letzterer 2polig; die Kraft wird von ihnen der Spinnereiwelle durch Baumwollseile zugeführt. Ausführlicheres gibt folgende Tabelle:

	Stromerzeuger	Zwillingsmotor	Kleine Motoren
Zahl der Maschinen	2	1	2
Zahl der IP	300	380	60
„ „ Pole im Magnetfelde	6	6	2
Umdrehungen in 1 Minute .	300	300	350
Klemmenspannung	624	600	600
Ampère des Normalstromes .	330	500	81
Ankerdurchmesser (Zoll) . .	47 1/2	42 1/2	23 5/8
Ankerkernlänge (Zoll) . . .	20	20 3/8	22 1/2
Radiale Dicke des Ankerkernes	8	7	4 3/4
Querschnitt des Ankerdrahtes (Quadratzoll)	0.103	0,078	0.0287
Zahl der Ankerdrähte . . .	316	316	540
Zahl der Stromsammlerabtheilungen	158	158	90
Verlust im Ankerwiderstand, Proc.	1,46	1,52	2,7
Induction im Anker, C.-G.-S.-Einheiten	7500	7600	15 800
Nebenschlusswiderstand, Ohm	140	143	295
Verlust durch Nebenschlusserregung, Proc.	1,35	1,68	—
Hauptwindungen für 1 Magnet	6	4	—
Verlust durch Erregung in den Hauptwindungen	0,3	0,2	—

Der Anker der Stromerzeuger und des Zwillingsmotors hat Trommelwickelung, die kleinen Motoren Cylinderwickelung.

Es sind vier oberirdische Leiter[2] vorhanden, deren jeder 0,437 Quadratzoll (2,8 qc) Querschnitt besitzt; sie liegen auf 13,8 m hohen Eisenthürmen; die Spannweite über den Fluss misst 100 m, die übrigen Spannweiten 130 m. Vertragsmässig zugesagt sind 78 Proc. ökonomische Leistung, von den Riemenscheiben der Turbinen abgerechnet eine 3 Proc. nicht übersteigende Schwankung der Motorgeschwindigkeit bei voller Beanspruchung und Leergang, Dauer der Bürsten nicht unter 2000 Stunden und des Stromsammlers nicht unter 20000 Stunden. Die Kosten des elektrischen Theiles der Anlage einschliesslich der Eisenthürme sammt Einrichtung betrug 136000 M.

Von den nutzlos bleibenden 3,5 Millionen IP des Niagara gedenkt die *Cataract Company* 125000 IP nach Städten und anderen Plätzen zu übertragen, auf eine höchste Entfernung von 32 km. Bei einer jüngst von der Gesellschaft ausgeschriebenen Wettbewerbung waren unter 15 Plänen 7 elektrische, 6 pneumatische und 2 hydraulische; zwei von den elektrischen empfahlen Wechselströme von 5000 und 10000 Volt zu übertragen, die übrigen fünf dagegen Gleichstrom von 1600 bis 4500 Volt. Die Gesellschaft baut jetzt einen Tunnel von 9 m Höhe, 6 m Breite und 2010 m Länge, welcher das Ende des Gerinnes für die aufzustellenden Wassermotoren bilden soll.

E. W. Cowan, welche Anfang 1889 von der *Keswick Electric Light Company* mit dem Entwurfe der Pläne betraut wurden, in der *Institution of Civil Engineers* eingehenden Bericht erstattet (vgl. *Engineering News*, 1890 * S. 227). Die Turbine hat 50 IP; eine 50 IP-*Westinghouse*-Dampfmaschine steht zur Verwendung bei etwaigem Wassermangel bereit. Die Wechselstrommaschine ist von *Gisbert Kapp* entworfen und von *Johnson und Phillips* gebaut; sie ist eine 30 Kilo-Watt-Maschine mit besonderer Erregung und gibt 15 Ampère bei 2000 Volt; ihre Geschwindigkeit ist 750 Umläufe in der Minute, ihre Wechselzahl 75. Das magnetische Feld besteht aus 12 Magneten auf jeder Seite des Ankers; sein Widerstand ist 11,2 Ohm, der des Ankers 7 Ohm, beides nach einem Laufe von einigen Stunden. Die oberirdische Leitung liegt auf *Johnson und Phillips*-Oelisolatoren. Die Anlage ist so getroffen, dass sie sich bis zu 12000 Glühlampen und 1200 Bogenlampen erweitern lässt, wozu 16 *Edison*-Dynamo Nr. 20 und 24 *Thomson-Houston*-Dynamo für 50 Bogenlampen nöthig wären.

[2] Ueber eine von der *Interior Conduit and Insulation Company* in Vorschlag gebrachte Ausführungsweise der für Beleuchtung dienenden Leitungen im Inneren der Häuser hat das *Committee on Science and the Arts des Franklin Institute* in dessen Journal 1891 Bd. 131 * S. 161 ff. eingehend berichtet, während ebenda S. 169 ein Vortrag von *E. H. Johnson* in New York über die Haus- und Untergrundleitungen derselben Gesellschaft abgedruckt ist. Bei letzteren soll ein Bündel Röhren in eine grössere Röhre eingesteckt und dann in ein Bad einer gut isolirenden Masse getaucht werden, damit bei deren Erstarrung ein festes Ganze entstehe.

Prüfung von Romancement.

Die Bestimmungen des *Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins* für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Romancement sind in Folgendem wiedergegeben.

Definition von Romancement.

Romancemente sind Erzeugnisse, welche aus thonreichen Kalkmergeln durch Brennen unterhalb der Sintergrenze gewonnen werden und bei Benetzung mit Wasser sich nicht löschen, und daher erst durch mechanische Zerkleinerung in Mehlform gebracht werden müssen.

I. Verpackung und Gewicht.

Romancement ist nach dem Gewichte mit Preisstellung für 100 k Brutto zu handeln.

Es ist wünschenswerth, dass die Fässer mit Normalgewicht, und zwar mit 250 k Bruttogewicht für das Fass in den Handel gebracht werden. Die Lieferung in Säcken ist zulässig, und sollen diese ein Normalgewicht von 60 k Brutto erhalten.

Schwankungen im Einzel-Bruttogewichte können bis zu 2 Proc. nicht beanstandet werden.

Das Gewicht der Packung darf bei Lieferung in Fässern nicht mehr als 5 Proc., hingegen bei Lieferung in Säcken höchstens 1,5 Proc. des Bruttogewichtes betragen.

Die Fässer und Säcke sollen die Firma der betreffenden Fabrik, das Wort „Romancement“ und die Bezeichnung des Bruttogewichtes tragen. Die Säcke sollen auf Verlangen mit einer Plombe verschlossen sein, auf welcher einerseits die Fabriksfirma, andererseits das Wort „Romancement“ ersichtlich gemacht ist.

II. Abbindeverhältnisse.

Die Romancemente sind rasch, mittel oder langsam bindend.

Unter rasch bindenden Romancementen sind diejenigen verstanden, deren Erhärtungsbeginn an der Luft ohne Sandzusatz, vom Momente der Wasserzugabe an gerechnet, innerhalb 7 Minuten eintritt. Fällt der Erhärtungsbeginn eines Romancementes über 15 Minuten hinaus, so ist derselbe als langsam bindend zu bezeichnen.

Zwischen den rasch und langsam bindenden Romancementen werden die mittel bindenden eingereiht.

Erklärungen zu II.

Die Ermittelung des Erhärtungsbeginnes ist zur Bestimmung der Kategorie, in welche ein Romancement bezüglich seiner Abbindeverhältnisse einzureihen ist, von Wichtigkeit, und namentlich bei rasch bindenden Romancementen ist die Kenntniss des Erhärtungsbeginnes nothwendig, da bis zu der Zeit, binnen welcher derselbe eintritt, der Cement verarbeitet sein muss, soll nicht seine Bindekraft Einbusse erleiden.

Zur Bestimmung des Erhärtungsbeginnes und der Abbindezeit eines Romancementes dient die Normalnadel in Verbindung mit dem Consistenzmesser.

Da die Menge des dem Romancemente zugesetzten Wassers die Abbindeverhältnisse erheblich beeinflusst, so ist der Cementbrei bei den Abbindeversuchen in einer bestimmten Consistenz (Normalconsistenz) herzustellen.

Der Apparat zur Bestimmung der Consistenz besteht aus einem Gestelle, an dem eine Theilung in Millimetern angebracht ist. In einer Führung bewegt sich ein arretirbarer Metallstab, dessen oberes Ende eine Metallscheibe trägt, während am unteren Ende sich ein Messingstab von 1 cm Durchmesser (der Consistenzmesser) befindet. Der Consistenzmesser wiegt sammt dem Führungsstabe und der Scheibe 300 g.

Die zum Apparate gehörige, zur Aufnahme des Cementbreies bestimmte Dose ist aus Hartgummi erzeugt, misst 8 cm im Durchmesser und 4 cm in der Höhe. Beim Gebrauche wird dieselbe auf eine starke Glasplatte aufgesetzt, welche gleichzeitig den Boden der Dose bildet. Wird der Consistenzmesser bis auf diese Bodenfläche herabgelassen, so zeigt der am Führungsstabe befindliche Zeiger auf den Nullpunkt der Theilung, so dass der jedesmalige Stand der unteren Fläche des Consistenzmessers über der Bodenfläche der Dose unmittelbar an der Theilung abgelesen werden kann.

Bei der Prüfung der Abbindeverhältnisse eines Romancementes ist folgender Vorgang einzuhalten:

Man rührt 400 g Romancement mit einer vorläufig angenommenen Wassermenge bei Langsam- und Mittelbindern durch 3 Minuten, bei Raschbindern durch eine Minute mit einem löffelartigen Spatel zu einem steifen Brei, welcher, ohne gerüttelt oder eingestossen zu werden, in die Dose des Apparates gebracht und an der Oberfläche sorgfältig in gleicher Ebene mit dem oberen Rande der Dose abgestrichen wird. Die so gefüllte Dose wird mit der Glasplatte, auf der sie aufsitzt, unter den Consistenzmesser gebracht, welcher sodann langsam auf die Oberfläche des Cementbreies aufgesetzt wird. Wenn der nunmehr der Wirkung seines eigenen Gewichtes überlassene, in den Cementbrei eindringende Consistenzmesser mit seinem unteren Ende in einer Höhe von 6 mm über der Bodenfläche stecken bleibt, also der Zeiger des Apparates auf den sechsten Theilstrich der Theilung zeigt, so liegt ein Brei von Normalconsistenz vor.

Gelingt dies beim ersten Versuche nicht, so muss der Wasserzusatz so lange geändert werden, bis ein Brei von der geforderten Consistenz zu Stande gebracht wird. Hat man auf diese Weise den Wasserzusatz für einen Brei von normaler Consistenz ermittelt, so schreitet man unter Anwendung dieser Consistenz zur Ermittelung des Erhärtungsbeginnes und der Abbindezeit.

Zu diesem Zwecke wird in dem oben beschriebenen Apparate statt des Consistenzmessers die Normalnadel, d. i. eine kreisrunde Stahlnadel von 1,13 mm Durchmesser (1 qmm Querschnitt) eingesetzt. Diese Nadel hat dieselbe Länge wie der Consistenzmesser und wiegt sammt Führungsstab und Scheibe 270 g; es ist demnach vor Gebrauch der Nadel das Ergänzungsgewicht von 30 g auf die Scheibe aufzulegen.

Es wird nun die Dose mit einem Brei von normaler Consistenz in der vorher beschriebenen Weise gefüllt und die Nadel auf dessen Oberfläche behutsam aufgesetzt, was in kurzen Zeiträumen an verschiedenen Stellen des Kuchens wiederholt wird.

Die Nadel wird anfänglich den Kuchen bis auf die den Boden der Dose bildende Glasplatte durchdringen, bei den späteren Versuchen aber im erhärtenden Brei stecken bleiben. Den Zeitpunkt, in welchem die Nadel den Kuchen nicht mehr in seiner ganzen Höhe zu durchdringen vermag, nennt man den Erhärtungsbeginn.

Ist der Kuchen endlich so weit erstarrt, dass die Nadel beim Aufsetzen keinen merkbaren Eindruck mehr hinterlässt, so ist der Romancement abgebunden, und die Zeit, welche vom Momente der Zugabe des Wassers bis zu diesem Zeitpunkte verstreicht, heisst Abbindezeit.

Da das Abbinden von Romancement durch die Temperatur der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflusst wird, insofern höhere Temperaturen das Abbinden beschleunigen, niedere es dagegen verzögern, so sollen die Abbindeversuche bei einer mittleren Temperatur des Wassers und der Luft von 15 bis 18° C. vorgenommen werden.

Werden die Abbindeproben jedoch ausnahmsweise unter anderen Verhältnissen vorgenommen, so sind die bezüglichen Wasser- und Lufttemperaturen anzugeben.

Rasch bindende Romancemente zeigen beim Abbinden oft ganz bedeutende Temperaturerhöhungen. Mittel und langsam bindende Romancemente sollen sich nicht wesentlich erwärmen. — Durch längeres Lagern an trockenem Orte wird Romancement langsam bindend, verliert die etwa vorhandene Tendenz zum Treiben, und gewinnt dadurch an Qualität.

III. Volumenbeständigkeit.

Romancement soll sowohl an der Luft, als auch unter Wasser volumenbeständig sein.

Erklärungen zu III.

Manche Romancemente erleiden nach dem Abbinden eine Volumenvergrösserung, welche unter allmählicher Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhanges eine Zerklüftung der Cementmasse herbeiführt und häufig mit deren gänzlichem Zerfall endigt.

Die Prüfung eines Romancementes auf Volumenbeständigkeit an der Luft und unter Wasser geschieht durch Beobachtung von Kuchen aus reinem Cement (Kuchenprobe).

Zu diesem Zwecke wird der reine Romancement mit Wasser zu einem Brei angerührt und auf ebenen Glasplatten zu Kuchen ausgegossen, welche etwa 10 cm im Durchmesser haben, in der Mitte etwa 1 cm dick sind und gegen die Ränder hin dünn auslaufen.

Der Wasserzusatz ist hierbei um etwa 1 Proc. des Cementgewichtes grösser zu nehmen, als für die Normalconsistenz bei den Abbindeproben ermittelt wurde, damit der Brei leichter zu Kuchen auslaufe.

Die so erhaltenen Kuchen werden, um die Entstehung von Schwindrissen zu vermeiden, an einem vor Zugluft und Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützten Orte, am besten in einem feucht gehaltenen Kasten, aufbewahrt. Nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, wird eine Serie der so aufbewahrten Kuchen sammt den Glasplatten, ebenfalls vor Zugluft und Einwirkung von Sonnenstrahlen geschützt, an die Aussenluft und eine zweite Serie unter Wasser gelegt und daselbst durch mindestens 27 Tage belassen.

Zeigen sich während dieser Zeit an den Kuchen Verkrümmungen oder gegen die Ränder hin sich erweiternde Kantenrisse von mehr oder weniger radialer Richtung, so deutet dies unzweifelhaft auf Treiben des Romancementes hin. Bleiben die Kuchen jedoch unverändert, so ist der Romancement als volumenbeständig anzusehen.

IV. Feinheit der Mahlung.

Romancement soll so fein als möglich gemahlen sein.

Die Feinheit der Mahlung ist mittels eines Siebes von 2500 Maschen für 1 qc und 0,07 mm Drahtstärke und eines solchen von 900 Maschen für 1 qc und 0,10 mm Drahtstärke zu prüfen.

Der Siebrückstand darf auf dem 2500-Maschensieb keineswegs mehr als 30 Proc. und auf dem 900-Maschensieb keineswegs mehr als 18 Proc. betragen.

Erklärungen zu IV.

Zu jeder solchen Siebprobe sind 100 g Romancement zu verwenden.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Güte eines Romancementes schliessen, da geringe, weiche Cemente häufiger sehr fein gemahlen vorkommen, als gute, scharf gebrannte; letztere aber werden selbst bei gröberer Mahlung doch in der Regel eine höhere Bindekraft aufweisen, als die ersteren.



V. Bindekraft.

Die Bindekraft von Romancement soll durch Prüfung der Festigkeitsverhältnisse an einer Mischung desselben mit Sand ermittelt werden.

Als normale Mischung gilt das Gemenge von 1 Gew.-Th. Romancement mit 3 Gew.-Th. Normalsand.

Die Prüfung soll auf Druck- und Zugfestigkeit nach einheitlicher Methode an Probekörpern von gleicher Gestalt und gleichem Querschnitte und mit richtig construirten Apparaten geschehen.

Die Zerreissungsproben sind an Probekörpern von der für Portlandcement eingeführten Form mit 5 qc Querschnitt (2,25 cm Länge und 2,22 cm Breite), die Druckproben an Würfeln von 50 qc Fläche (7,07 cm Seitenlänge) vorzunehmen.

Sämmtliche Probekörper sind die ersten 24 Stunden nach ihrer Anfertigung an der Luft, die übrige Zeit bis zur Probevornahme unter Wasser aufzubewahren.

Als Controle für die Gleichmässigkeit der gelieferten Ware dient die Zugprobe nach 7- und 28tägiger Erhärtungsdauer. Die maassgebende, werthbestimmende Probe ist jedoch die Druckprobe nach 28tägiger Erhärtungsdauer.

Erklärungen zu V.

Da Romancement in der Praxis fast ausschliesslich in der Mischung mit Sand verwendet wird, so ist es nothwendig, die Bindekraft desselben in einer solchen Mischung zu prüfen.

Als geeignetes Verhältniss werden 3 Gew.-Th. Sand auf 1 Gew.-Th. Romancement angenommen, da hierbei der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Romancementen in hinreichendem Maasse zum Ausdrucke gelangt.

In manchen Fällen wird es sich jedoch empfehlen, die Festigkeit des *reinen* Romancementes festzustellen.

Erfahrungsgemäss übt die chemische und physikalische Beschaffenheit des zur Mörtelmischung verwendeten Sandes einen bedeutenden Einfluss auf die Festigkeitsverhältnisse des Mörtels aus; es ist daher, um zu übereinstimmenden und vergleichbaren Resultaten zu gelangen, unbedingt erforderlich, dass zur Erzeugung aller Probekörper für die Bindekraft immer Sand von gleicher Beschaffenheit, Korngrösse und gleichem Gewichte zur Anwendung komme.

Dieser Normalsand wird dadurch gewonnen, dass man möglichst reinen, in der Natur vorkommenden Quarzsand wäscht, trocknet und mittels eines Siebes von 64 Maschen auf 1 qc und 0,40 mm Drahtstärke die gröbsten Theile ausscheidet und sodann mittels eines Siebes von 144 Maschen für 1 qc und 0,30 mm Drahtstärke die feinsten Theile entfernt.

Der Rückstand auf dem letzteren Siebe ist der Normalsand.

Als maassgebende Probe wird die Druckprobe deswegen festgesetzt, weil der Mörtel in der Praxis zumeist auf Druck beansprucht wird und nach den gemachten Erfahrungen das Verhältniss zwischen Zug- und Druckfestigkeit bei verschiedenen Cementen ein verschiedenes ist, somit von der Zugfestigkeit nicht mit Sicherheit auf die Druckfestigkeit geschlossen werden kann. Die Ermittelung der Festigkeit bei der Druckprobe soll erst nach 28tägiger Erhärtung vorgenommen werden, weil bei kürzerer Beobachtungsdauer die Eigenschaften eines Cementes nicht genügend zum Ausdruck kommen.

Von ganz besonderem Werthe wäre es, wenn dort, wo dies zu ermöglichen ist, die Festigkeitsproben auf längere Zeit ausgedehnt würden, da es vorkommt, dass Cemente, welche anfangs geringere Festigkeitsziffern ergeben, in späterer Zeit die Festigkeiten anderer Cemente erreichen oder dieselben sogar überholen.

Den Versuchsergebnissen der Festigkeitsproben ist das jeweilige Gewicht des Romancementes und des Normalsandes für 1 l im lose eingesiebten Zustande beizufügen, zu welchem Zwecke Cement und Sand in ein 1 l fassendes cylindrisches Blechgefäss von 10 cm Höhe eingesiebt werden. Hierbei ist das Sieb von 64 Maschen auf 1 qc und 0,40 mm Drahtstärke zu verwenden und dasselbe während des Siebens in einer Entfernung von etwa 15 cm über dem oberen Rande des Litergefässes zu halten.

VI. Zug- und Druckfestigkeit.

In Normalmörtelmischung sollen gute Romancemente nach 28 Tagen Erhärtung (die ersten 24 Stunden an der Luft, die folgenden 27 Tage unter Wasser) und nach 7 Tagen Erhärtung (die ersten 24 Stunden an der Luft, die folgenden 6 Tage unter Wasser) die nachstehenden Minimalfestigkeiten erreichen:

Kategorie	Erhärtungsdauer	Minimal- Druck- Festigkeit für 1 qc	Minimal- Zug- Festigkeit für 1 qc
Langsam und mittel bindende Romancemente	nach 28 Tagen	80 k	10 k
	„ 7 „	— k	5 k
Rasch bindende Romancemente	„ 28 „	60 k	8 k
	„ 7 „	— k	4 k

Das Mittel aus den vier besten Resultaten von sechs geprüften Körpern hat als die mittlere Festigkeit in der betreffenden Altersklasse zu gelten.

Erklärungen zu VI.

1) Erzeugung der Probekörper.

a) Allgemeine Bemerkungen.

Die Probekörper für *die Druckfestigkeit sind stets auf maschinellem Wege zu erzeugen*; die Probekörper für *die Zugfestigkeit können maschinell oder von Hand angefertigt werden.* Den Versuchsergebnissen der Festigkeitsproben ist beizufügen, ob die Probekörper durch maschinelle oder durch Handarbeit angefertigt worden sind. In Streitfällen ist jedoch stets das Ergebniss der maschinellen Arbeit entscheidend.

Für jede Festigkeitsprobe sind für die Altersklasse sechs Probekörper herzustellen.

Die vorerst trocken durch einander gemengte Mischung von Romancement und Sand ist mit der weiter unten vorgeschriebenen bezieh. ermittelten Menge Wasser, und zwar von dem Momente der Wasserzugabe, bei rasch bindenden Cementen durch 1 Minute, bei mittel oder langsam bindenden Cementen durch 3 Minuten tüchtig durchzuarbeiten und sofort auf einmal in die gehörig gereinigten und mit Wasser benetzten Formen zu füllen; ein nachträgliches Aufbringen von Mörtel ist zu vermeiden.

Die Herstellung der Probekörper muss unter allen Umständen vollendet sein, bevor der Erhärtungsbeginn des Romancementes eingetreten ist, es ist daher namentlich bei Raschbindern in dieser Richtung besondere Vorsicht und Sorgfalt geboten.

Die Verschlussvorrichtung der Formen für die Zugprobekörper muss dem bei der Erzeugung dieser Körper entstehenden Drucke genügend Widerstand leisten, da sonst durch Nachlassen dieses Verschlusses der Zerreissungsquerschnitt vergrössert, und unrichtige Festigkeitsresultate sich ergeben würden; ein durch Federkraft erzeugter Verschluss der beiden Theile der Formen ist aus diesem Grunde unzulässig.

b) Herstellung der Probekörper durch maschinelle Arbeit.

Um Ergebnisse zu erhalten, welche einen Vergleich der Zug- zur Druckfestigkeit zulassen, ist es nothwendig, dass die Probekörper für beide Festigkeiten in derselben Consistenz und mit derselben Dichte angefertigt werden, was einerseits durch im Verhältniss zur Trockensubstanz gleichen Wasserzusatz, andererseits durch eine bei der Comprimirung des Mörtels angewendete gleiche Arbeit für die Volumeneinheit der Trockensubstanz erreicht wird.

Zur Ermittelung des richtigen Wasserzusatzes werden 750 g gut gemengter, trockener Normalmörtelmischung mit einer vorläufig angenommenen Wassermenge gleichmässig angefeuchtet und bei Raschbindern 1 Minute, bei Mittel- und Langsambindern 3 Minuten lang durchgearbeitet.

Der so gewonnene Mörtel wird auf einmal in die Form des zur Herstellung der Druckprobekörper dienenden Rammapparates gefüllt und durch 150 Schläge eines 3 k schweren Fallgewichtes oder Hammers aus einer Höhe von 0,50 m comprimirt.

Zeigt der Mörtel nach dem Schlage eine mässige Absonderung von Wasser an seiner Oberfläche, so gilt dies als Zeichen, dass die Wassermenge correct gewählt worden ist. Anderenfalls ist der Versuch mit einer jedesmal geänderten Wassermenge so lange zu wiederholen, bis bei dem letzten Schlage die Wasserabsonderung beginnt.

Die derart ermittelte procentuelle Wassermenge gibt die Normalmörtelconsistenz, mit welcher alle Probekörper anzufertigen sind.

Die Arbeit, welche bei der Erzeugung der Probekörper zu leisten ist, wird mit 0,3 mk für 1 g Trockensubstanz festgesetzt.



Bei maschineller Herstellung sind die Probekörper einzeln anzufertigen, und es werden für jeden Probekörper der Druckfestigkeit 750 g, für jeden Probekörper der Zugfestigkeit 200 g trockener Normalmischung mit der auf obige Weise ermittelten procentuellen Wassermenge angerührt.

Der so erhaltene Normalmörtel wird auf einmal in die mit einem Füllkasten versehene Form gefüllt und mittels eines genau in die Form passenden Kernes bei den Druckprobekörpern durch 150 Schläge eines aus einer Höhe von 0,50 m fallenden, 3 k schweren Rammklotzes oder Hammers, bei den Zugprobekörpern jedoch durch 120 Schläge eines 0,25 m hoch herabfallenden, 2 k schweren Rammklotzes comprimirt. Unmittelbar nach dem letzten Schlage entfernt man den Kern und den Aufsatz des Formkastens, streicht das überschüssige, die Form überragende Material mit einem Messer ab, glättet die Oberfläche und nimmt den Probekörper aus der Form, sobald der Mörtel vollständig abgebunden hat.

Die zur Comprimirung der Probekörper dienenden Apparate sollen auf solider, nicht federnder Unterlage, am besten auf Mauerwerk ruhen.

Bei genauer Einhaltung obiger Vorschriften und namentlich der auf die Trockensubstanz bezogenen gleichen Arbeit wird sowohl für die Zug- als Druckkörper eine annähernd gleiche Dichte erzielt.

Um diese wichtige Bedingung zu controliren und um einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der richtigen Herstellung von durch Handarbeit erzeugten Probekörpern zu bieten, ist die Dichte der Probekörper sofort nach ihrer Herstellung zu erheben und deren Durchschnittsziffer sowohl bezüglich der Druckprobekörper, als auch der Zugprobekörper den Versuchsergebnissen beizufügen.

c) Herstellung von Zugprobekörpern durch Handarbeit.

Bei mittel und langsam bindenden Romancementen sind drei Probekörper gleichzeitig, bei rasch bindenden jedoch ist jeder Probekörper separat herzustellen.

Für je drei Stück gleichzeitig anzufertigender Probekörper werden 150 g Romancement mit 450 g Normalsand in einer Schüssel gut durch einander gemengt und sodann mit reinem Wasser angerührt. Die Wassermenge soll so gewählt werden, dass der Mörtel das Aussehen von frisch gegrabener Gartenerde hat. Mit dem so erhaltenen Mörtel werden drei auf einer Metall- oder auf starker Glasplatte liegende Formen auf einmal so hoch gefüllt, dass sie stark gewölbt voll werden. Man schlägt nun mittels eines eisernen, 35 cm langen Spatels, dessen Schlagfläche 5 cm breit, 8 cm lang und 0,5 cm dick ist und dessen Gesammtgewicht 350 g beträgt, den überstehenden Mörtel anfangs schwach und von der Seite her, dann immer stärker so lange in die Formen ein, bis er an seiner Oberfläche Feuchtigkeit ausschwitzt.

Ein bis zu diesem Zeitpunkte fortgesetztes Einschlagen, das etwa eine Minute dauert, ist unbedingt erforderlich. Man streicht nun den die Formen überragenden Mörtel mit einem Messer ab und glättet mit demselben die Oberfläche.

Nach vollendetem Abbinden des Mörtels werden die Formen vorsichtig von den Probekörpern abgelöst.

d) Anfertigung der Probekörper aus reinem Romancement.

Zugprobekörper aus reinem Romancement können entweder maschinell, mit Handarbeit oder in gussgerechter Consistenz hergestellt werden.

Die Herstellung der *Druckprobekörper* darf nur mit maschineller Arbeit erfolgen. Bei Herstellung der Zug- und Druckprobekörper mit maschineller Arbeit wird ganz so verfahren, wie bei der Herstellung der Probekörper in normaler Mörtelmischung. Der erforderliche, jedesmal zu ermittelnde Wasserzusatz wird hier ebenso bestimmt, wie dort angegeben.

Die Herstellung von Zugprobekörpern mittels Handarbeit geschieht unter Beobachtung der Vorschriften für die Herstellung der Zugprobekörper in normaler Mörtelconsistenz. Die Herstellung der Zugprobekörper in gussgerechter Consistenz geschieht in folgender Weise:

Man fettet drei Formen auf der Innenseite etwas ein und setzt dieselben auf eine Metall- oder Glasplatte. Sodann mischt man 600 g Romancement mit jener Wassermenge, die für die Herstellung einer gussgerechten Consistenz erforderlich ist, was durch Zugabe von 1 Proc. Wasser über die zur Normalconsistenz nöthige Wassermenge erreicht wird, rührt die Masse unter entsprechender Rücksichtnahme auf den Erhärtungsbeginn 1 bis zu 3 Minuten gut durch, füllt die Formen voll und streicht dieselben mit einem Messer sauber ab.

Die Formen dürfen erst abgelöst werden, wenn der Romancement genügend erhärtet ist.

2) **Aufbewahrung der Probekörper.**

Nach der Anfertigung sind die Probekörper die ersten 24 Stunden an der Luft, und zwar, um sie vor ungleichmässiger Austrocknung zu schützen, in einem geschlossenen, feucht gehaltenen Raume, die übrige Zeit aber bis unmittelbar vor Abführung der Proben unter Wasser aufzubewahren.

Das Wasser, in welchem dieselben erhärten, ist in den ersten vier Wochen alle acht Tage zu erneuern, und ist darauf zu achten, dass die Probekörper immer vom Wasser bedeckt sind. Bei Proben, welche über diese Zeit hinaus aufbewahrt werden, genügt es, das durch Verdunstung verloren gegangene Wasser von Zeit zu Zeit durch frisches Wasser zu ersetzen, so dass die Proben immer vollständig unter der Wasseroberfläche bleiben.

3) **Vornahme der Festigkeitsproben.**

Die Probekörper sind sofort nach der Entnahme aus dem Wasser zu prüfen. Für jede Altersklasse sind sowohl die Druck- als die Zugfestigkeit stets an je sechs Probekörpern zu bestimmen.

Da die Dauer der Belastung bei der Zugprobe von Einfluss auf das Resultat ist, so soll bei der Prüfung auf Zugfestigkeit die Zunahme der Belastung während des Versuches 100 g in 1 Secunde betragen.

Bei dem Einspannen der Probekörper ist darauf zu achten, dass der Zug genau in einer zur Bruchfläche senkrechten Richtung stattfinde.

Bei der Prüfung auf Druckfestigkeit soll, um einheitliche Resultate zu erzielen, der Druck stets auf zwei Seitenflächen der Würfel (im Sinne der Erzeugung) ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche.

In Streitfällen über die Handhabung dieser Prüfungsbestimmungen ist das in der Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel der Stadt Wien angewendete Verfahren maassgebend.

Das Cement-Comité des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins:

Dr. *G. v. Rebhann*, Obmann. *E. Gärtner*, Obmann-Stellvertreter. *A. Wilhelm*, Schriftführer.
Franz Berger. Dr. *Alex. A. Curti*. *F. Ritter*. *R. Bode*.
Alfred Greil. *Friedrich Ritter v. Stach*. *F. Bömches*.
K. Köchlin. Dr. *E. Teirich*. *J. Chailly*. *O. Merz*.
Max Thury. *Adolf Baron Pittel*.

Vom *Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein* berathen und genehmigt in der Geschäftsversammlung vom 12. April 1890.

Wien, am 13. April 1890.

Der Vereins-Vorsteher: *Hauffe* m. p. Der Vereins-Secretair: *L. Gassebner* m. p.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 279 S. 189).

I. Rohmaterialien und Malz.

Ueber Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelvarietäten berichtet *G. Schulze*, Samenthin, in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 369. Er empfiehlt den Anbau widerstandsfähiger Sorten, um Missernten zu vermeiden.

Kulturversuche mit Kartoffeln theilt *C. S. Plump* im *Bulletin of the Agricultural Experiment Station of Tennesse*, Bd. III Nr. 1 mit. — Ueber denselben Gegenstand berichtet *M. L. Cazaux* in *Annales Agronomiques*, Bd. 16 S. 261.

Ueber die Behandlung der Kartoffelkrankheit mit Kupfersalzen schreibt *Aimé Girard* in *Annales Agronomiques*, Bd. 16 S. 241. Der Verfasser empfiehlt das Verfahren auf Grund seiner Versuche.

Versuche über die Wirksamkeit des Malzes in verschiedenen Stadien des Wachsthums hat *H. Frede*, Gusitz, angestellt (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 315). Dieselben führten zu dem Resultat, dass Malz, dessen Graskeim eine Länge von 12 bis 18 mm besitzt, wirksamer ist, als Malz mit einem Graskeim von nur drei Viertel der

Länge des Korns, und dass man mit 1 k solchen Malzes für 100 k Kartoffeln das Material und den Maischraum ausnutzen kann. Doch ist zu beachten, dass das Malz so geführt werden muss, dass der Graskeim nicht grün wird, sondern vollständig seine weisse Farbe behält.

Die Radmälzerei und deren Betrieb beschreibt *Albert Schnell* eingehend in einem mit Abbildung erläuterten Aufsatz in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 7 S. 1322.

II. Dämpfen und Maischen.

Ueber die Verarbeitung von Mais bringt *Wittelshöfer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 303 und 311, eine Abhandlung, in welcher er die Grundlagen der Technik der Verarbeitung eingehender erörtert. Wir entnehmen dem Aufsatz in Bezug auf die Rentabilität die folgenden Angaben, bei welchen jedoch die Schlämpe nicht in Rechnung gezogen ist.

Bei einem Spirituspreise

von Mark	ist	der höchste zulässige Preis in Mark für 50 k Mais mit 60 Proc. Stärke	Kartoffeln mit 17 Proc. Stärke
40		2,58	0,69
45		3,53	0,97
50		4,49	1,24
55		5,44	1,52
60		6,40	1,79
65		7,35	2,07

Ueber Melasse und Roggen als Zumaischmaterial schreibt *Wittelshöfer* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 319. Da die Abhandlung in Bezug auf die Technik der Verarbeitung nichts wesentlich Neues bietet, gehen wir nicht näher darauf ein, erwähnen aber, dass sowohl dieser Aufsatz, wie mehrere andere S. 336, 363 und 368 interessante Ausführungen über die Zulässigkeit des Zumaischens von Melasse in landwirthschaftlichen Brennereien in steueramtlicher Hinsicht bringt. — An derselben Stelle, Seite 355, werden aus der Praxis Erfahrungen über das Zumaischen von Getreide, die aber ebenfalls nichts Neues bieten, von *Bondy* und einem Ungenannten mitgetheilt.

Ueber das Zumaischen von Topinambur bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 321, als Antwort auf eine Anfrage Mittheilungen, auf die wir hier nur verweisen.

III. Gährung und Hefe.

Heinzelmann theilt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 288, noch einige *Versuche über den Werth der Flussäure und des neutralen schwefligsauren Natriums zur Vergährung von Dickmaischen* mit, welche er im Anschluss an seine früheren Versuche (vgl. 1891 **279** 262) ausführte, um die Wirkung dieser Antiseptica in ganz concentrirten Maischen bei verschiedenen Hefemengen unter Zusatz von Roggenschrot und Einführung von Luft zu ermitteln. Die mit 5 und 10 g Hefe angestellten Versuche waren nach 72stündiger Gährzeit vollständig fertig, während die mit weniger Hefe angestellten nach 96 Stunden noch thätig waren, diese wurden aber dann unterbrochen. Die Versuche zeigten zunächst, dass die Alkoholausbeute mit Vermehrung der Hefe steigt. In den einzelnen Versuchsreihen mit gleicher Hefemenge wurde der Alkoholertrag durch Flussäure nur sehr wenig, durch schwefligsaures Natrium mehr gesteigert. Die Versuche der letzten Reihe, bei welchen ein Durchlüften stattfand, zeigen deutlich den günstigen Einfluss des Lüftens während der Angährung der Maischen, sie zeigen aber auch, dass bei Dickmaischen und grosser Hefegabe die Anwendung der Antiseptica keine Vortheile gewährt, denn es hatten hier die Maischen ohne Antiseptica den gleichen Ertrag ergeben wie bei Zusatz von schwefligsaurem Natrium. Ueberhaupt war durch das Lüften der höchste Ertrag von allen Versuchsreihen erzielt, nämlich 14 Proc., während ohne Durchlüftung bei gleicher Menge Hefe das Maximum 13,3 Proc. Alkohol betrug.

Joh. Ernst Brauer hat *die Wirkung des schwefligsauren Natriums bei Vergährung von Dickmaischen* im Betriebe geprüft und theilt seine Beobachtungen in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 328, mit. Eine Abnahme im Säurezuwachs wurde nicht beobachtet, dagegen trat eine Erhöhung des Alkoholertrages ein, welche der Verfasser zu 0,43 Vol.-Proc. berechnet, was für einen Bottich von 4100 l bei einem Spirituspreise von 60 Mk. nach Abzug der Kosten für das schwefligsaure Natrium noch immer einen Gewinn von 4,14 Mk. ergeben würde. Als günstigste Menge fand der Verfasser 140 bis 160 g des neutralen Salzes für 1 hl Maische. Der Zusatz erfolgt am besten während der Maischung.

Eine Steigerung der diastatischen Kraft des Malzes wurde nicht beobachtet. Der Verfasser macht noch darauf aufmerksam, dass die bei der Gährung frei werdende schweflige Säure die Kühlrohre der Gährbottichkühler stark angreift und im Gährraum wie in der Hefekammer einen fast unerträglichen Geruch während der Gährung verursacht. Die Schlämpe wurde aus Vorsicht mit kohlensaurem Kalk neutralisirt.

Aus den Beobachtungen *Soxhlet*'s, welche wir schon früher erwähnten (vgl. 1891 **279** 279), sei noch die *vorzügliche Haltbarkeit der Schlämpe* und der *bessere Geruch des Spiritus* bei Anwendung der Flussäure hervorgehoben.

Ueber die Anwendung der schwefligen Säure berichtet eine Notiz aus England in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 345, günstig, doch wird bemerkt, dass der Alkohol eine geringere Qualität in Folge eines durchdringenden Geruches nach Aetherarten besass. Auch mit Flussäure hat der Einsender der Notiz gearbeitet, er hält aber die schweflige Säure für vortheilhafter.

In unserem nächsten Referat werden wir über umfangreiche Versuche berichten, welche *Cluss* im Laboratorium der Versuchsstation Halle mit Flussäure und Fluorverbindungen sowie mit schwefligsauren Salzen ausgeführt hat und welche durchweg ein für die Flussäure sehr günstiges Resultat ergeben haben.

Vergleichende Versuche über die bewegliche Gährbottichkühlung (Patent *Hesse*-Marzdorf) *mit der einfachen Gährbottichkühlung* theilt *M. Letzring* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 363, mit. Die Versuche sprechen durchweg zu Gunsten des *Hesse*'schen Verfahrens, bei welchem die Alkoholausbeute vom Maischraum bis zu 0,9 Proc. höher war. Der Steigraum betrug beim *Hesse*schen Verfahren 7, beim gewöhnlichen 14 cm.

Die Mittheilungen *Heinzelmann*'s *über Einrichtungen zur Bewegung der Kühlschlangen* (vgl. 1890 **277** 88) veranlassen *F. Gomolka* in Broschütz zu einer Berichtigung in Betreff seines Maischbewegungsapparates, in welcher er die Ausführungen *Heinzelmann*'s als für seinen Apparat nicht zutreffend bezeichnet. (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 297.)

IV. Destillation und Rectification.

Der Ilges'sche Feinspritautomat für gesonderte Darstellung von Feinsprit und Fuselöl aus Maische (vgl. 1888 **268** * 271). *M. Hayduck* veröffentlicht in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 351, Versuche, welche er mit dem *Ilges*'schen Apparat in der Presshefefabrik von *Giegold* in Schwarzenbach a. d. Saale auszuführen Gelegenheit hatte. Die Versuche wurden mit Kornmaischen gemacht. Das Endresultat der drei Versuche zeigt nachfolgende Zusammenstellung, welche die Zeit angibt, die zur Entgeistung von 100 l Maische erforderlich war, und zugleich die entsprechende Menge des in derselben Zeit durch Destillation gewonnenen Alkohols, des Kühlwassers, der Schlämpe, des Lutterwassers und der verbrauchten Wärme:

Versuchsreihe	Bei Entgeistung von 100 l Maische					
	Dauer der Destillation Minuten	Sprit von 95,3 Vol.-Proc.	Kühlwasser	Schlämpe	Lutterwasser	Wärmeeinheiten
		k	k	k	k	
1	2,9	5,46	108,8	103,7	13,9	16 976
2	2,8	5,22	98,7	105,8	12,8	16 514
3	2,8	5,55	99,1	107,8	13,0	16 863

Die mitgetheilten Versuchsresultate liefern den Beweis, dass die Leistungsfähigkeit des neuen *Ilges*'schen Feinspritautomaten auch in den zuletzt erörterten Beziehungen hinter derjenigen des älteren Universalmaischdestillirapparates nicht nur nicht zurücksteht, sondern dieselbe übertrifft. Der Verfasser fügt folgende Bemerkungen hinzu:

Alle Theile des Apparates zeichnen sich durch Einfachheit der Construction und durch Sicherheit in ihrer Wirkung aus. Der Apparat arbeitet vollkommen automatisch und bedarf, sobald er richtig in Gang gesetzt ist, während des Betriebes keiner Bedienung. Der Sprit, welcher mit dem Apparat gezogen wird, ist von vorzüglicher Beschaffenheit. Er wird mit dem Apparat, welchen Verfasser prüfte, mit einem durchschnittlichen Alkoholgehalt von 95,5 Vol.-Proc. gewonnen. Er besitzt ein schwaches, feines Aroma, lässt aber weder in concentrirtem, noch in verdünntem Zustande Fuselgeruch wahrnehmen. Zwei im Vereinslaboratorium untersuchte Proben mit 95,3 und 95,7 Vol.-Proc. Alkohol ergaben nach der *Röse*'schen Methode die gänzliche Abwesenheit von Fuselöl. (Referent kann dies nach eigener Untersuchung von zwei mit dem Apparat gewonnenen Spritproben bestätigen.) Bei Zusatz einer Lösung von Phenylendiamin entstand in dem Sprit keine Spur einer Aldehydreaction. Da Aldehyd ein wesentlicher Bestandtheil des Vorlaufs ist, lässt sich aus der Abwesenheit desselben in dem Destillat in Verbindung mit der Geruchsprobe und dem Resultat der Untersuchung nach *Röse* der Schluss ziehen, dass in dem mit dem Feinspritautomat gewonnenen Sprit auch die Vorlaufsproducte fehlten. Welcher Antheil hierbei der Wirkung des Destillirapparates zuzuschreiben ist, oder ob die verarbeiteten Maischen Vorlaufsbestandtheile überhaupt nicht enthielten, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Die Gewinnung eines Sprits von so feiner Qualität, unmittelbar aus der Maische, muss jedenfalls als ein glänzender Erfolg bezeichnet werden, und der Erfolg wird noch dadurch erhöht, dass das verunreinigende Nebenproduct, der Nachlauf, nicht beseitigt, sondern als werthvolles Fuselöl gleichzeitig gewonnen wird. Der Apparat in Schwarzenbach liefert das Fuselöl in concentrirtem Zustande; der Fusellauf enthielt durchschnittlich 75 Proc. reines Fuselöl.

Verfahren zur Trennung von Gemischen des Aethylalkohols und Wasser von Fuselöl und sonstigen in Spiritus enthaltenen Verunreinigungen von *J. Traube und G. Bodländer* in Hannover. (D. R. P. Nr. 53486 vom 6. December 1888, Zusatzpatent zu Nr. 41207 vom 20. Februar 1887; vgl. 1890 **277** 89.)

V. Schlämpe.

Schlämpe aus verdorbenem Mais. In Beantwortung einer Anfrage wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 332, darauf hingewiesen, dass bei der Verfütterung von Schlämpe aus verdorbenem Mais mit grosser Vorsicht zu verfahren ist, da viele ungünstige Beobachtungen darüber vorliegen. Da die Bakterien durch das Dämpfen getödtet werden, so ist die schädliche Wirkung solcher Schlämpe wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass durch die Thätigkeit der Bakterien bereits in dem Maiskorn giftige Ptomaine, vielleicht auch Zersetzungsproducte des Fettes, entstanden sind, welche bei der Verarbeitung des Mais nicht zerstört werden, sondern in die Schlämpe gelangen. — In einer zweiten Antwort auf dieselbe Frage, Seite 339, wird die Verfütterung für unbedenklich gehalten, solange die Stärke des Maiskornes noch nicht gelitten hat. — Referent möchte sich der ersteren Ansicht anschliessen und auch zur Vorsicht rathen.

Zur Fütterung wasserreicher Futtermittel, insbesondere der Schlämpe, bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 375, einen Aufsatz, in welchem *Mares* die von *Märcker* bei Gelegenheit von Fütterungsversuchen mit Schlämpe in der Praxis gemachten Beobachtungen (vgl. 1889 **273** 324) vom physiologischen Standpunkt beleuchtet und die günstige Wirkung, welche auch bei der Schlämpefütterung die vermehrte Zufuhr von verdaulichem Protein überall ergeben hatte, erklärt.

VI. Apparate.

Maisch- und Kühlmaschine von *Ferdinand Wrede* in Flensburg. (D. R. P. Nr. 52622 vom 21. November 1889.)

Maischebewegungsapparat mit Vorrichtung zum selbsthätigen Bewegen und Anhalten eines Rührwerkes für Maischgährbottiche von *J. Granzow*, Hecklingen. (D. R. P. Nr. 54706.) Der Apparat hat den Zweck, das Ueberfliessen der Maische zu verhindern, ohne dass eine besondere Controle hierzu nöthig ist.

Combinirter Maischebrenn- und Rectificirapparat von *Alois J. Bondy* in Gara Munteni, Rumänien. (D. R. P. Nr. 53443 vom 26. September 1889.)

Continuirlich wirkender Maischebrennapparat von *A. Mayer* jun. in Oldenburg.

Destillir- und Rectificationsapparat von *Julius Frommel und Bogdan Hoff* in Jarosslau, Galizien. (D. R. P. Nr. 53700 vom 3. Mai 1889.)

Gegenstromflüssigkeitskühler von *Carl Janecke* in Berlin. (D. R. P. Nr. 53564 vom 16. März 1890.)

Quellstock für Getreide von *Eduard Schleifenheimer* in Berka a. d. Ilm. (D. R. P. Nr. 53497 vom 21. Februar 1889.)

Apparat zur pneumatischen Mälzerei von *Johannes Kuntze* in Nordhausen. (D. R. P. Nr. 52960 vom 12. October 1889.)

Doppelschaufel für Malzwender von der *Strassburger Maschinenfabrik vorm. G. Kolb* in Strassburg i. E. (D. R. P. Nr. 53475 vom 1. December 1889.)

Verfahren zum Weichen von Gerste u. dgl. von *Ferdinand Kleemann* in Obertürkheim. (D. R. P. Nr. 54649 vom 2. Mai 1890.)

Verfahren und Apparat zum Trocknen von Rübenschnitzeln und anderen stückigen Stoffen von *Büttner und Meyer* in Uerdingen a. Rh. (D. R. P. Nr. 52578 vom 23. Juli 1889.)

Trockenapparat mit verschiedener Drehrichtung der Transportschaufeln von der Firma *C. Marget und Co.* in Zell, Wiesenthal. (D. R. P. Nr. 53824 vom 22. Januar 1890.)

Maschine zur Herstellung milchsäurehaltiger Würze von *Ferdinand Wrede* in Flensburg. (D. R. P. Nr. 53559 vom 3. Januar 1890.)

Maschine zur gleichzeitigen Erzeugung von Betriebskraft und Kälte von *Carl Kortuem* in Berlin. (D. R. P. Nr. 52825 vom 21. Januar 1889.)

Spundzieher von *Franz Frenay* in Mainz und *Lorenz und Blöcher* in Rüsselsheim a. M. (D. R. P. Nr. 53205 vom 29. September 1889.)

Apparat zum Ausziehen von Spunden aus Fässern von *John Smith* in London. (D. R. P. Nr. 52499 vom 31. Juli 1889.)

Kartoffelpflanzmaschine von Freiherr *Eugen von Rheinbaben* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 52430 vom 22. December 1889.)

Spirituskochapparat von *Emil Otto* in Magdeburg. (D. R. P. Nr. 53038 vom 9. Februar 1890, Zusatzpatent zu Nr. 49510 vom 28. März 1889.)

Einen sehr zweckmässig eingerichteten *Kornprüfer*, welcher jedoch nicht zur Bestimmung des Hektolitergewichtes, sondern zum Schneiden der Körner zum Zweck der Beurtheilung der inneren Beschaffenheit des Kornes dient, hat *P. Heinsdorf* in Hannover construirt. Der Apparat unterscheidet sich von dem bekannten *Grobecker*'schen hauptsächlich dadurch, dass die die Schnittmuster tragende Platte herauszunehmen und durch eine andere zu ersetzen ist, so dass man eine beliebig grosse Anzahl Schnittmuster vergleichsweise prüfen kann.

(Fortsetzung folgt.)

Der grösste Dampfhammer.

Nach amerikanischen Berichten soll sich der grösste Dampfhammer der Welt in der Schmiede von Bethlehem (Vereinigte Staaten) befinden. Die Gewichte werden wie folgt angegeben. Chabotte 1400 t, Amboss 475 t, Hammer 125 t, im Ganzen 2000 t. Die Höhe soll 27 m, der Hub 5490 mm betragen.

H. Boardman's Wächter-Controluhr.

Nachträglich gehen uns über *Boardman*'s Wächter-Controluhr noch folgende Mittheilungen zu (vgl. 1891 **280** * 271):

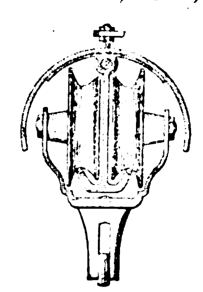
Die Uhr ist geschützt durch das englische Patent Nr. 7720 vom 26. Mai 1888. Nach diesem ist das Papier für jeden Stromkreis und jede Nadel in vier neben einander liegende Streifen getheilt, die so beschrieben sind, dass in den Tagesstunden, wo der Wächter keinen Dienst hat, eine mit einer vorhergehenden oder folgenden Nacht beschriebene Stelle des in seiner Länge für wenigstens 36 Stunden ausreichenden Papiers unter der Nadel hingeht, zur rechten Zeit aber die auf einer Leiste sitzenden Elektromagnete und Nadeln um die Breite eines Streifens verschoben werden. So reicht dasselbe Papierblatt für 2 volle Wochen (von je 7 Nächten und 3 Tagen, nämlich: Sonnabend, Sonntag und Montag), wenn seine Länge einfach benutzt für 60 Stunden ausreicht. Ein geschlitzter Schirm wird dann so verschoben, dass man stets bloss die eben gültigen Streifen sehen kann. Bei einer anderen Anordnung fehlen im treibenden Rade an den den Tagesstunden entsprechenden Stellen die Zähne, so dass das Papier nur in den Nachtstunden bewegt wird.

Dewey's elektrisches Nieten.

Nach seinem amerikanischen Patent Nr. 432727 vom 24. April 1890 will *M. W. Dewey* in Syracuse, N. Y., zwischen die zu vernietenden Platten eine isolirende Zwischenlage bringen, die Nieten einstecken und dann durch Platten und Nieten einen so kräftig erhitzenden Strom senden, dass die Metalltheile sich verbinden. Nach Befinden sollen vor der Stromschliessung auf jeder Seite Metallblöcke in der Nähe der Niete aufgesetzt, natürlich aber gegen die Enden der Niete isolirt werden.

Wheeler's Stromleiter für elektrische Bahnen.

Zufolge der am 2 März 1889 eingereichten Anmeldung ist in Amerika unter Nr. 431092 an *F. Wheeler* in Meriden, Conn., ein Patent auf die aus der beigegebenen Abbildung ersichtliche Anordnung des Stromleiters für elektrische Bahnen ertheilt worden. Der den Strom zuführende Hauptleiter trägt eine isolirende bogenförmige Decke oder Schild; ferner hängen von diesem Leiter eine Reihe von Trägern herab, welche an ihren unteren Enden zwei Drähte oder auch bloss einen Draht für den Läufer oder Schlitten tragen. Im ersteren Falle besteht der Läufer aus zwei gabelförmigen, durch eine nachgiebige Verbindung vereinten und auf ihren oberen Enden Achsen mit Contactrollen tragenden Rahmen.



Bücher-Anzeigen.

Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe von *Gust. Schultz* und *Paul Julius*. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin. R. Gärtner's Verlag. 128 S. Geb.

Ueber die erste Auflage sagt unser Berichterstatter 1888 **270** 322: „Das Werk bildet das erste genaue, vollständige und zuverlässige Verzeichniss aller in den Handel gelangten künstlichen Farbstoffe und besitzt hohen Werth als Nachschlagebuch für jeden, der sich mit diesem Thema befasst.“ Die neue, von *Schultz* bearbeitete Auflage ist ergänzt und durch Hinzufügung neuer und Streichung einer Anzahl nicht in den Handel gekommener Farben verbessert.

Aimé Witz. **La machine à vapeur.** Paris, B. Baillière et fils. 324 S. Geb.

Das Werk bildet einen Band der „Bibliothèque des conaissances utiles“ und ist in allgemein verständlicher Darstellung geschrieben. Der Name des Verfassers wird unseren Lesern bekannt sein. (Vgl. 1891 **280** 11.)

Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889. Von *Fr. Freytag.* Mit 89 Textabbildungen und 29 lith. Tafeln. Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. 128 S. Text.

Die seiner Zeit in *Dingler's polyt. Journal* veröffentlichten Berichte über die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung erscheinen in dem vorstehend aufgeführten Werke in ergänzter und systematisch durchgearbeiteter Ausgabe, so dass die Darstellung nunmehr eine vollständige genannt werden kann, die, vom Eindrucke des Augenblicks befreit, alles Wesentliche der ausgestellten Dampfmaschinen enthält. Dass die Ausstellung für den Dampfmaschinenbau vieles Bemerkenswerthe enthielt, ist bekannt, und wenn auch wesentlich neue Maschinensysteme nicht geboten wurden, so waren wohldurchdachte Anordnungen der Einzeltheile in desto reicherer Zahl vorhanden. Ein hervorragendes Interesse boten die an den Maschinen für raschen Gang — wie sie jetzt in so grosser Zahl für die elektrische Beleuchtung verlangt werden — befindlichen Constructionen.

Der Text des Werkes ist so knapp gehalten, als dies eine durchsichtige Beschreibung nur gestattet. Die Maschinen wurden in drei Gruppen eingetheilt: 1) solche mit festen Excentern, 2) mit frei beweglichen Excentern, 3) mit kreisenden Steuerungsorganen. Innerhalb dieser Gruppen werden Maschinen mit einfacher, zweifacher und dreifacher Expansion unterschieden. Die Abbildungen — meist Constructionszeichnungen mit eingetragenen Hauptmaassen — sind so reichlich vorhanden und so ausführlich, dass das Werk jedem Dampfmaschineninteressenten und selbst dem Constructeur ein willkommenes Hilfsmittel sein wird. Die Tafeln haben Formatgrösse, so dass der Gebrauch des Werkes durchaus handlich ist.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 5. Stuttgart, 31. Juli 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart

Bemerkungen über die heutigen Kriegswaffen.

Mit Abbildungen.

Die Herstellung und Aenderung der Kriegswaffen, ihrer Munition und ihres Zubehörs ruft zeitweise eine grosse industrielle Thätigkeit hervor. Ein Aufsatz in der *Revue d'artillerie* vom October vorigen Jahres bespricht diese Angelegenheit und kommt zu bemerkenswerthen Schlussfolgerungen, welche sich etwa folgendermassen zusammenfassen lassen:

Das gegenwärtige System der unbedingten Einheitlichkeit in der Bewaffnung des ganzen Heeres zwingt dazu, etwaige Erneuerungen und Verbesserungen in kürzester Zeit auszuführen; es legt dadurch dem Staatshaushalte zeitweise schwere Lasten auf. Um häufigen Aenderungen vorzubeugen, zögert man oft, sich zur Annahme einer durchgreifenden Verbesserung zu entschliessen und hält häufig zu lange an veralteten Constructionen fest. Da die Herstellung keine regelmässige ist, so kann man sich nicht mit Sicherheit an die Privatindustrie wenden, weil sie für eine derartige Befriedigung der Bedürfnisse des Staates nicht eingerichtet ist. Letzterer muss deshalb selbst fabriciren und für eine nur zeitweise erfolgende grosse Beschäftigung ein kostspieliges Personal und Material auch in der stillen Zeit unterhalten. Es erscheint vortheilhaft, die Einheitlichkeit der Bewaffnung auf bestimmte grössere Heerestheile so zu beschränken, dass sich eine Neubewaffnung des ganzen Heeres nach und nach in regelmässiger Weise mit Hilfe von gleichmässigen jährlichen Ausgabebewilligungen in einer bestimmten Zeitperiode vollzieht; die Dauer einer solchen wird auf acht Jahre höchstens bemessen. Diese Anordnung würde es der Heeresverwaltung möglich machen, dass sie sich aller Fortschritte bemächtigen kann, woher sie auch kommen mögen, und dass sie der Privatindustrie eine regelmässig fortlaufende Arbeit verschafft, welche die Anlage und Unterhaltung der nöthigen Herstellungsmaschinen herbeiführen und die Ablieferung eines genau gearbeiteten Materials sichern wird; es würde dadurch der Mitbewerb angeregt und der Lieferungspreis herabgedrückt werden.

Die Ausführbarkeit des Vorschlags erscheint zunächst etwas fraglich, denn die Volksvertretungen werden vielleicht Schwierigkeiten machen, grosse Summen für die Neubeschaffung oder die Aenderung von Waffen aus den ausserordentlichen in die laufenden Ausgaben übergehen zu lassen, und ausserdem kann Niemand vorhersagen, ob sich Erfindungen und Verbesserungen der Zukunft auf Zeitabschnitte von etwa acht Jahren gleichmässig werden vertheilen lassen. Bezeichnend ist die Aeusserung jedenfalls, besonders deshalb, weil sie nicht von einem jüngeren Officier, sondern von einem Abtheilungscommandeur der französischen Artillerie herrührt; ausserdem deutet sie die Vermuthung an, dass die Waffentechnik auch in Zukunft grosse Beschäftigung finden wird.

Ein Ueberblick über die Einrichtung der neuesten Waffen und über die Gesichtspunkte, welche für Aenderungen und Verbesserungen in Betracht kommen, erscheint deshalb zeitgemäss; von der Beschreibung von Einzelheiten, welche für weitere Kreise kein Interesse haben oder von veralteten Einrichtungen wird hierbei abgesehen, aber andererseits auf den Gebrauch der Waffen hingewiesen, wenn er die Beschaffung besonderer Werkzeuge und Apparate erfordert, deren Herstellung die Privatindustrie übernehmen könnte.

1. Gewehre.

Einen gewissen Abschluss scheinen augenblicklich die Handfeuerwaffen erreicht zu haben. Zur Beurtheilung desselben ist die Tabelle S. 98 und 99 zusammengestellt. Aus dieser Tabelle ergibt sich zunächst, dass keine der neuen Gewehrconstructionen einen Bohrungsdurchmesser (Kaliber) von mehr als 8 mm hat; vor zehn Jahren war der kleinste noch über 10 mm gross; auch bei den neuesten Constructionen zeigt sich schon wieder das Bestreben nach einer noch stärkeren Verkleinerung. Denn während das französische Lebel-Gewehr von 1886 und das österreichische von 1888 ein Kaliber von 8 mm haben, wird dasselbe beim deutschen, englischen, russischen immer kleiner, die Schweiz hat schon das von 7,5 mm eingeführt und in Italien soll eins von 6,5 mm angenommen worden sein. Die Ursachen dieser Erscheinung lassen sich folgendermassen zusammenfassen: Um den Luftwiderstand so zu überwinden, dass auf grösseren Entfernungen (2000 m und mehr) noch lebende Wesen ausser Gefecht gesetzt werden, muss die vor jedem Quadratmillimeter des Geschossbodens liegende Metallmasse (Querschnittsbelastung) eine gewisse Grösse haben, wenn angenommen wird, dass die Geschwindigkeit, welche dem Geschosse im Gewehrlaufe durch die Pulvergase ertheilt wird, eine bestimmte Begrenzung hat. Da das Eigengewicht des zu Gewehrgeschossen verwendeten Metalles (Hartblei, Weichblei mit oder ohne dünnen Stahl- oder Kupfermantel) nur wenig Verschiedenheit zeigt, drückt sich diese Querschnittsbelastung annähernd durch die Geschosslänge aus. Aus Fig. 1 S. 100 ist demgemäss ersichtlich, dass bis zur Einführung des kleinen Kalibers eine Geschosslänge von weniger als 30 mm für genügend gehalten wurde (wenn man von dem alleinstehenden englischen Geschosse absieht) und dass jetzt wieder eine Vermehrung der Querschnittsbelastung stattgefunden hat. Selbst wenn die frühere Anfangsgeschwindigkeit (von 400 bis 450 m) nicht erhöht worden wäre, würde durch eine derartige Verlängerung die Durchschlagskraft der Geschosse und ihre Schussweite gesteigert worden sein. Es lässt sich deshalb sehr wohl denken, dass ein Staat im Hinblick auf die

Repetirgewehre

(Angaben über die im J. 1880 gebrauchten Gewehre sind in Klammern und in besonderer Schrift gesetzt, noch vorkommende

Staat	Officielle Benennung	Kaliber mm	Drall in Kaliber	Länge des Laufes mm	Gewicht des Gewehres ohne Seitengew. k	Gewicht des Seitengewehres k	Visireinrichtung	Laufumhüllung oder Mittel zum Anfassen des erwärmten Laufes	Des (Cylinder-)Verschlusses Bewegung	Des (Cylinder-)Verschlusses Widerlager während des Schusses	Kasten- oder Röhrenmagazin	Ladeweise, ob Einzellader? besonders angegeben	Inhalt des Magazins Patron.
Belgien	M. 89 *Mauser*	7,65 (*11*)	33 (*50*)	779 (*861*)	3,9 (*4,58*)	0,250 (*0,310*)	Rahmen	Mantelrohr	Schieben u. Drehen	symmetrisch 2 Stützwarzen (senkrecht)	Kastenmag.	Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	5
Bulgarien wie Oesterr.-Ung.	M. 88 *Mannlicher*	8	31	765	4,4	0,250	Quadrant u 2 Körn.	Filzgriff?	Gradzug	hinten unten, durch einen Fallriegel	Kastenmag.	Patronen *mit* Rahmen im Magazin	5
Deutschland	M. 88 (*M. 71*)	7,9 (*11*)	30 (*50*)	760 (*855*)	3,9 (*4,5*)	0,205 (*0,830*)	Rahmen	Mantelrohr	Schieben und Drehen	symmetrisch, 2 Stützwarzen (senkrecht gegenüberstehend)	Kastenmag.	Patronen *mit* Rahmen im Magazin	5
Dänemark	M. 89 *Krag-Jörgensen*	8	37	—	4,25	—	Rahmen	Mantelrohr	Schieben u. Drehen	1 Stützwarze rechts und 1 unten	Kastenmag. ⊂-förmig	Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	5
England	*Lee-Metford* (*M. 74*)	7,7 (*11,43*)	33 (*49*)	768 (*840*)	4,10 (*3,97*)	0,310 (*0,795*)	Rahmen und 2Körner	Holzumhüllung hinter dem Visir	Schieben und Drehen	an der rechten Gehäusewand	Kastenmag. abnehmbar	Einzellader, das ganze Magazin gefüllt eingeschoben	8 12?
Frankreich	M. 86 *Lebel* (*M. 74*)	8 (*11*)	30 (*55*)	800 (*820,5*)	4,20 (*4,20*)	0,518 (*0,560*)	Treppe und Rahmen	—	Schieben und Drehen	symmetrisch, 2 Stützwarzen (wagerecht gegenüberstehend)	Röhrenmagazin	Einzellader, Magazinrohr durch Einschieb. einzelner Patronen geladen	8 1 auf dem Löffel
Griechenland	*Gras*	11	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Holland	M. 71/88 *Beaumont-Vitali*	11	68	830	4,52	0,512	Quadrant	—	Schieben u. Drehen	an der rechten Gehäusewand	Kastenmag.	Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	4
Italien	M. 70/88 *Vetterli-Vitali* ?	10,35 6,5	64 —	865 —	4,2 —	0,505 —	Quadrant	—	Schieben und Drehen	ungefähr symmetrisch, 2 Stützwarzen an der rechten Gehäusewand.	Kastenmag.	Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	4
Montenegro	*Konka?*	—	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Norwegen	*Jarmann?*	10,15	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Oesterreich-Ungarn	M. 88 *Mannlicher* (*M. 73/77*)	8 (*11*)	31 (*67*)	765 (*843*)	4,41 (*4,17*)	0,250 (*520*)	Quadrant und 2Körner	Filzgriff?	Gradzug	hinten unten, durch einen Fallriegel	Kastenmag.	Patronen *mit* Rahmen im Magazin	5
Portugal	M. 86 *Kropatschek* (?)	8	—	—	4,1	—	—	—	Schieben u. Drehen	an der rechten Gehäusewand	Röhrenmagazin	wie Frankreich	wie Frankreich
Rumänien	*Peabody-Martini*	11,43	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Russland	M. 91 (*M. 71*)	7,62 (*10,66*)	— (*50*)	— (*833*)	— (*4,3*)	— (*0,410*)	—	—	—	—	Kastenmag.	—	5
Schweden	*Remington* *Jarmann*	11 10,15	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Schweiz	M. 90	7,5 (*10,40*)	36 (*63*)	780 (*843*)	4,3 (*4,6*)	0,298 (*0,560*)	Quadrant	Holzumhüllung d. ganzen Laufes	Gradzug	symmetrisch, 2 Stützwarzen (senkrecht)	Kastenmag.	Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	12
Serbien	*Mauser-Milanowitch*	10,15	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Spanien	*Remington*	11	Einzellader				—	—	—	—	—	—	—
Türkei 200 000 ähnlich wie Frankreich 300 000 wie Belgien	M. 87 } M. 89 } *Mauser*	9,5 7,65	53 33	772 779	4,25 3,9	0,470 0,250	Rahmen —	— Mantelrohr	Schieben u Drehen Schieben u. Drehen	— symmetrisch, 2 Stützwarzen (senkrecht)	Röhrenmagazin Kastenmag.	wie Frankreich Einzellader, Patronen *ohne* Rahmen im Magazin	wie Frankr. 5

im Juni 1891.

Ladungen von altem (Schwarz-) Pulver sind nicht angegeben, noch im Gebrauch befindliche Einzellader nur angedeutet.)

Staat	Geschoss: Umhüllung und Material	Geschoss: Länge in mm	Geschoss: Gewicht in g	Geschoss: Querschnitt-Belastung in g	Rauchschwaches Pulver: Sorte	Rauchschwaches Pulver: Ladungsgewicht g	Patrone: Länge mm	Patrone: Gewicht g	Patronenhülse: Form des Bodenrandes	Patronenhülse: Gewicht in g	Patronenhülse: Gewicht in Proc. des verpackt. Rahmens	Patronenrahm. (Lader) Gewicht in g	Patronenrahm. (Lader) Gewicht in Proc. des verpackt. Rahmens¹	Der Infanterist trägt Patronen: in Rahmen verpackt	Der Infanterist trägt Patronen: frei verpackt	Visirschussweite	Anfangsgeschwindigkeit m
Belgien	Stahlmantel Weichblei	30,8 —	14,2 (25)	— —	Kornpulver	3,05 (5,2)	75,5 (68,5)	28,6 (41)	Kerbe	11,3 (13)	37,7 (31,7)	6 —	4,2 —	120 ?	? —	(1400 m) (2100 m)	615 (417)
Bulgarien wie Oesterr.-Ung.	Stahlmantel Hartblei	32	15,8	0,295	Kornpulver	2,75	76	28,5	Krempe	9,9	30,1	22	13,4	—	—	1800 Schritt und 2500 Schritt	600
Deutschland	Vernickelter Stahlmantel Hartblei	32 (27,5)	14,5 (25)	0,297 (0,263)	Blättchenpulver	2,75 (5)	82,5 (76,5)	27,3 (42)	Kerbe	10 (12,4)	32,46 (29,5)	17,5 —	11,37 —	150 —	— (80)	2050 m (1600 m)	620 (425)
Dänemark	Mantel Hartblei	—	15,4	—	—	—	—	—	Krempe	—	—	—	—	120?	?	—	640? (381)
England	Kupfernickel oder Stahlmantel Hartblei	— (32,5)	14 (31,1)	0,289 (0,312)	Blättchenpulver?	— (5,5)	— (79,5)	— (48,3)	Krempe	— (14,1)	— (29)	(147) —	— —	16 —	99 (70)	3500 Yards (1300 Yards)	670 (385)
Frankreich	Mantel aus Kupfernickel Hartblei	31 (27)	14 (25)	0,278 (0,263)	Blättchenpulver (*Vielle*)	2,7 (5,25)	75 (76)	29 (43,8)	Krempe	12,2 (12)	(43,4) (blosse Patron.) (27,4)	0 —	0 —	— —	112 (78)	2000 m (1800 m)	610 (430)
Griechenland		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holland	Papier Hartblei	27	25	0,263	—	—	63,8 (63)	— (40)	Krempe	— (12,8)	—	20	—	—	—	1800 m (1800 m)	— (405)
Italien	Kupfermantel Hartblei	25,7 (25,3)	20,3 (20)	0,2 (0,239)	Kornpulver (Ballistite *Nobel*)	2,4 (4)	65,7 (66,15)	— (35,8)	Krempe	— (10)	— —	15 —	— —	24 —	70 (88)	1600 m (1600 m)	620 (410)
Montenegro	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Norwegen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oesterreich-Ungarn	Stahlmantel Hartblei	32 (27)	15,8 (24)	0,295 (0,252)	Kornpulver	2,75 (5)	76 (74)	29,5 (42,5)	Krempe	10,8 (12,9)	31,9 (33,5)	22 —	12,9 —	100 —	— (72)	1800 Schritt und 2500 Schritt (2100 Schritt)	600 (432)
Portugal	Stahl Hartblei	32	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—
Rumänien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Russland	—	— (27)	— (24,1)	— —	—	— (5,06)	— (75)	— —	—	— (9,8)	— —	— —	— —	— —	— (60)	—	620 (420)
Schweden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schweiz	Stahlkappe auf der Spitze, sonst Papierumhüllung Hartblei	28,7 —	13,7 (20,2)	0,312 (0,24)	Kornpulver	2 (5,06)	77,5 (56)	26 (30,5)	Kerbe	10,2 (6,7)	34,8 (22)	20 —	11,3 —	48 —	52 —	2000 m (1600 m)	590 (408)
Serbien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— (512)
Spanien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Türkei 200 000 ähnlich wie Frankreich 300 000 wie Belgien	Papier Hartblei Stahlmantel Weichblei	26,6 30,8	18,5 14,2	— 0,3	— Kornpulver	— 3,05	— 75,5	— 28,6	Krempe Kerbe	— 11,3	— 37,7	0 6	0 4,2	— —	— —	— —	— 615

¹ Bezieh. in Procenten des Munitionsgewichtes, wenn kein Lader vorhanden ist.



Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit von dieser Verbesserung keinen Gebrauch macht und die frühere Querschnittsbelastung, also eine Geschosslänge von 27 bis 28 mm für genügend hält. Da die Geschosslänge augenblicklich noch nicht mehr als ungefähr das Vierfache des Kalibers betragen kann, so ergibt sich daraus ein kleinster Geschossdurchmesser von 7 mm. (Das Geschoss darf nicht länger als vier Kaliber sein, weil sonst die Trefffähigkeit gefährdet erscheint; denn diese ist abhängig von der möglichst gleichmässigen Lage der Geschossachse in oder dicht bei der Flugbahn; da diese Achsenlage aber eine gewisse Umdrehungsgeschwindigkeit bedingt, so wird sie von der Grösse der Windung der Züge [von dem „Dralle"] bestimmt; da nun die Steilheit des Dralles vorläufig begrenzt zu sein scheint, so ist es auch das Verhältniss des Geschossdurchmessers zur Geschosslänge.) — Früher wurde für die Begrenzung des Kalibers nach unten auch das schwierige Reinigen eines engen Laufrohres und die schwierige Herstellung der Bohrung für maassgebend angesehen; die Annahme eines Kalibers von 6,5 mm würde demnach vermuthen lassen, dass diese Gründe heute schon nicht mehr stichhaltig sind und dass es ausserdem entweder gelungen ist, das Geschoss bei grosser Trefffähigkeit länger als vier Kaliber zu machen oder dass man die Geschosswirkung auf sehr grossen Entfernungen für weniger wichtig hält und deshalb die Geschosse etwas kürzer macht (auf nahen und vielleicht auch auf mittleren Entfernungen würde die Flachheit der Flugbahn und die Trefffähigkeit nicht darunter leiden, da unter Beibehaltung einer bestimmten Kraft der Pulverladung mit der Abnahme des Geschossgewichts die Anfangsgeschwindigkeit zunimmt, wie es die Aptirung des Zündnadelgeschosses nach 1871 bewies). Die Einführung eines 6,5 mm-Gewehres, welche Zeitungsnachrichten zufolge für Italien beabsichtigt sein soll, erscheint demnach gar nicht so unmöglich, während die Neueinführung eines Gewehres von einem 7,5 mm übersteigenden Kaliber von jetzt ab einer ganz besonderen Rechtfertigung bedürfen wird, nachdem das Schweizer Gewehr sich als ein ganz vortreffliches gezeigt hat.

Das Streben nach einem kleinen Kaliber ergibt sich naturgemäss aus der Thatsache, dass die Gewichtsverminderung des einzelnen Schusses eine Vermehrung der Schusszahl, also eine grössere Schiessleistung der Truppe zur Folge haben muss; bei der Besprechung des Munitionsgewichtes weiter unten wird dies noch näher berührt werden.

Mit der Einführung des kleinen Kalibers ist die Lauflänge durchweg eine kleinere geworden und das Gewicht des Gewehres bei einigen Staaten vermindert worden; durch die Einführung kurzer, meist dolchartiger Seitengewehre wird diese Gewichtsverminderung für die Ausrüstung des Mannes noch fühlbarer gemacht. Die näheren Einzelheiten ergeben die Zahlen der Tabelle.

Die Visireinrichtungen sind, abgesehen von der Eintheilung, meist dieselben wie früher geblieben, nur ist in Oesterreich-Ungarn und England ein zweites Korn neu eingeführt worden, welches, seitlich auf dem mittleren Laufringe sitzend, mit Hilfe einer entsprechend seitlich auf dem Visir angebrachten Kimme zum Nehmen der höheren Elevationen gebraucht werden soll.

Die schnellere Abgabe von Schüssen hinter einander und die durch die grössere Geschwindigkeit des Geschosses bei jedem einzelnen Schusse erzeugte grössere Wärmeentwickelung hat besondere Einrichtungen nothwendig gemacht, um das Flimmern der den erhitzten Lauf umgebenden Lufttheilchen unschädlich zu machen und um denselben mit der Hand halten zu können. Es ist zu dem Zwecke in Deutschland, Dänemark, Belgien und der Türkei der Lauf getheilt worden in ein inneres und ein äusseres Rohr, das Mantelrohr oder den „Laufmantel". Wie die betreffenden Zahlen ergeben, ist dadurch das Gewicht der Gewehre durchaus nicht vermehrt worden; denn der Theil des Laufes, welcher Widerstand gegen die Pulvergase zu leisten hat, braucht nur eine geringe Wandstärke zu haben; der äussere Theil aber, welcher Widerstandsfähigkeit gegen Verbiegung haben soll, welche durch Stösse, eine rohe Behandlung und durch Ziehen des Schaftholzes hervorgerufen wird, bedarf auch keiner grossen, weil man ihm einen verhältnissmässig grossen Durchmesser geben kann und weil etwaige kleine Eindrücke den inneren Lauf gar nicht berühren, wenn der Spielraum zwischen beiden Rohren nicht überschritten wird. Das innere Rohr, der eigentliche Lauf, ist *in* den vorderen Theil des Verschlussgehäuses, das äussere *auf* denselben geschraubt. Das vordere Ende des ersteren liegt mit einem kleinen Spielraum in dem entsprechenden des letzteren; der übrige Spielraum zwischen beiden Rohren ist erheblich grösser; der eigentliche Lauf kann sich also in seiner Längenrichtung sehr stark ausdehnen, die Mündung sich senkrecht zu dieser Richtung etwas bewegen. Der Laufmantel ist mit dem Schafte durch Ringe befestigt. Für die Einführung dieser Construction war auch ein ballistischer Grund maassgebend: Durch rasche Abgabe einer Anzahl von Schüssen hinter einander erhitzt sich das Laufrohr so, dass es sich in der Längenrichtung beträchtlich ausdehnt, während das Holz

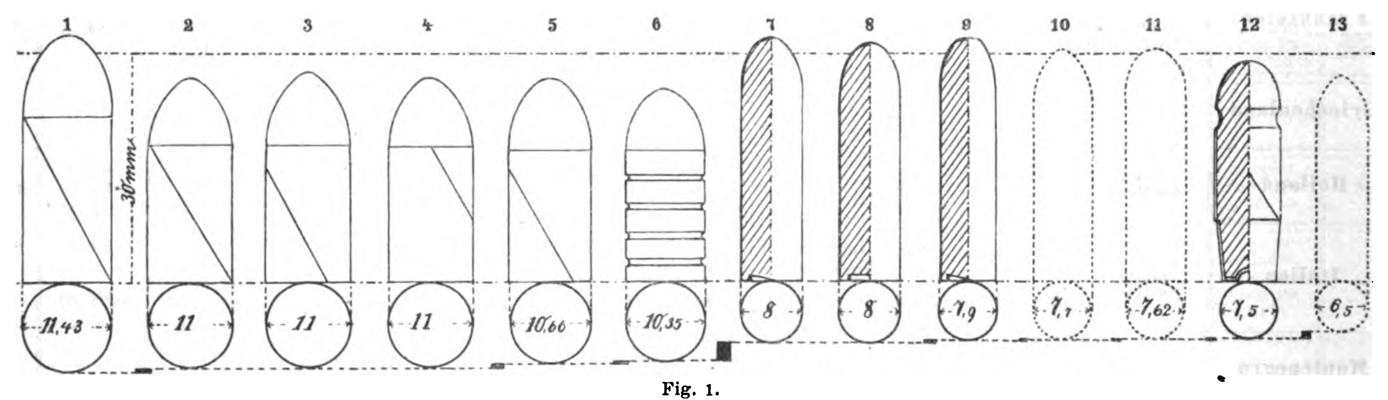


Fig. 1.
Gewehrgeschosse 1880 Fig. 1 bis 6; 1891 Fig. 7 bis 13.
England Fig. 1 M. 74, Fig. 10 M. 89; Frankreich Fig. 2 M. 74/80, Fig. 8 M. 86; Deutschland Fig. 3 M. 71, Fig. 9 M. 88; Oesterreich Fig. 4 M. 73/77, Fig. 7 M. 87; Russland Fig. 5 M. 71, Fig. 11 M. 91; Italien Fig. 6 M. 70, Fig. 13 M. 91? Schweiz Fig. 12 M. 89.

des Schaftes nicht folgen kann; es ist nun erwiesen worden, dass der Lauf beim Schusse, während das Geschoss sich hindurchbewegt, ein Stück einer Schwingung senkrecht zur Längenachse vollzieht; diese Schwingung nun wird durch die sich ändernde Festigkeit der Verbindung zwischen dem seine Form behaltenden Schaft und dem sich dehnenden Lauf so beeinflusst, dass sie die Abgangsrichtung des Geschosses in unberechenbarer Weise ändert (eine „Deviation" hervorruft). Diese althergebrachte Lauf- und Schaftconstruction würde also bei einem schnellen Repetirfeuer die Trefffähigkeit beeinflusst haben, sie ist deshalb verlassen worden.

Beim Schweizer Gewehr ist letzterem Umstande dadurch Rechnung getragen worden, dass vorne auf den Lauf zum Festlegen im Schaft ein Röhrchen geschoben ist, sein ganzer übriger Theil bis zur Verschlusshülse liegt mit Spielraum im Schaftholze. Auf dem oberen, früher freiliegenden Rohrtheil ist noch eine besondere Holzumhüllung befestigt.

Bei diesem Gewehre, sowie bei dem österreichisch-ungarischen und englischen ist die Widerstandsfähigkeit des Laufes gegen Verbiegung durch eine grössere Wandstärke erzielt worden. Zur Handhabung bei erhitztem Laufe hat das englische Gewehr eine Holzumhüllung hinter dem Visir; beim österreichisch-ungarischen wird wahrscheinlich ein Filzgriff zu demselben Zwecke verwandt.

Die vor zehn Jahren noch erscheinenden Fallblock-, Walzen- und Klappenverschlüsse sind bei den neueren Gewehren verschwunden, es kommt nur noch der Cylinderverschluss vor. Seine Bewegungen zeigen zwei Modificationen; er wird entweder nur vor und zurück geschoben oder es tritt zu diesem Schieben noch ein Drehen zum vollständigen Schliessen des Rohres nach hinten oder als Anfang des Oeffnens. Die Zeit, welche zu letzteren Bewegungen gebraucht wird, ist vielleicht etwas grösser als die zu ersterer, aber jedenfalls ist der Unterschied nicht gross, da der Uebergang von der schiebenden zur drehenden Bewegung keine Pause bedingt und, wenn man so sagen darf, als ein „Tempo" ausgeführt wird Vielleicht hat der „Gradzug" einen kleinen Nachtheil für die Trefffähigkeit gezeigt, weil er nicht gestattete, die während des Schusses nothwendige feste Verbindung zwischen Lauf und Verschluss in den vorderen Theil des letzteren, in oder dicht hinter den ersteren zu legen. Es sollen Versuche stattgefunden haben, welche darthun, dass eine derartige Verbindung bessere Treffresultate ergibt, als eine weit nach hinten zurückgelegte.

Nach den Versuchen von *Mieg* und *Thiel* hängt die Trefffähigkeit des Gewehres auch insofern von dieser Verbindung ab, als es nicht gleichgültig ist, ob dieses „Widerlager" ein symmetrisches ist, welches den Rückstoss in die Richtung der verlängerten Seelenachse leitet, oder ein einseitiges, welches die Stellung der Achse des Laufes bei seiner Schwingung vor dem Austritte des Geschosses stark beeinflusst. Natürlich würde die Ablenkung (Deviation), welche ein solches, nur an einer Seite des Laufes befindliches Widerlager erzeugt, unschädlich sein, wenn sie bei allen Schüssen gleich bliebe. Dies ist aber wahrscheinlich nicht der Fall, da auch der Anschlag des Schützen, stehend oder liegend, freihändig oder das Gewehr an einen Baum, einen Pfahl oder auf eine andere Unterlage stützend, auf diese Laufbewegung grossen Einfluss haben wird. Eine unsymmetrische Verbindung zwischen Lauf und Verschluss würde also für jede Anschlagsweise auf derselben Entfernung einen besonderen Haltepunkt nothwendig machen.

Nach Vorstehendem wird es erklärlich erscheinen, dass die beiden Spalten der Tabelle, welche den Cylinderverschluss betreffen, nicht angeführt sind, um Verschlussdetails zu geben, sondern um Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Trefffähigkeit der Gewehre zu liefern.

Die Angabe, ob ein Gewehr ein Kasten- oder Röhrenmagazin hat, war nur mit Rücksicht auf veraltete Constructionen, wie sie z. B. das französische Lebel-Gewehr aufweist, nothwendig. Das sogen. Kastenmagazin scheint so viele Vortheile zu gewähren, dass es für alle neueren Gewehre angenommen ist und wird. Der Kasten liegt bei den meisten Constructionen unterhalb der Stelle der Schlosshülse, auf welche früher die Patrone gelegt wurde; er soll 4 bis 12 Patronen aufnehmen, welche auf einander liegend durch eine von unten wirkende Feder nach oben geschoben und einzeln vom zurückgezogenen und vorzuführenden Verschlusscylinder gefasst und in den Lauf geführt werden. Nur das dänische Gewehr hat eine besondere Einrichtung des Kastens. Derselbe ist wie ein liegendes ∟ geformt, die einzuladenden Patronen liegen dementsprechend neben und über einander, sie werden durch eine Feder, welche an einer seitlich zu öffnenden thürartigen Klappe sich befindet, nach seitwärts bezieh. aufwärts in die „Patroneneinlage" geschoben. Das ganze Magazin des englischen Gewehres kann abgenommen werden. Die Magazine des österreichisch-ungarischen und des deutschen Gewehres sind unten offen, damit der sogen. Patronenrahmen (-Lader), mit welchem die Patronen eingeladen werden, nach dem Einführen der letzten in den Lauf nach unten herausgleiten kann.

Bei den letztgenannten Gewehren ist zwar auch Einzelladung möglich, indess sind alle Patronen so verpackt, dass sie durchweg als Packetladung mit den sie umschliessenden Rahmen (Ladern) in den Magazinkasten geladen werden können. Diese Rahmen bestehen aus Stahlblech und gleichen der Einbanddecke eines Buches; die Patronen stehen neben einander mit dem Boden gegen den Rücken, die Deckel halten durch eine gewisse Federkraft die Hülsen fest. In Deutschland haben die „Deckel" einen grossen kreisförmigen Ausschnitt zur Gewichtsverminderung, während in Oesterreich-Ungarn rippenartige Vorsprünge wahrscheinlich eingeführt sind, um das leichte Einschieben in ein verschmutztes Magazin zu sichern. Eine derartige Verschmutzung kann leicht beim Gebrauch dieser Gewehre eintreten, wenn der Schütze auf der Erde liegt.

Bei allen anderen Gewehren sind die Magazine unten geschlossen, es können daher etwaige Patronenrahmen (-Lader) oder sonstige Verpackungsvorrichtungen nicht mit in den Kasten geschoben werden; entweder müssen die Patronen beim Laden aus ihnen hinausgeschoben (abgestreift) werden, oder es muss Einzelladung stattfinden. Beim englischen Gewehre sind keine besonderen Rahmen zum Verpacken der Patronen vorgesehen, statt dessen führt jeder Mann ein gefülltes zweites Gewehrmagazin mit sich. Das Wechseln des Magazins bei diesem Gewehre und das Füllen der übrigen unten geschlossenen Magazinarten erfordert natürlich etwas längere Zeit als das Patroneneinladen beim österreichischen und deutschen Gewehre; es soll dafür meist den Vortheil gewähren, dass nur für einen Theil der

Patronen die Last eines besonderen Verpackungsmaterials mitzuführen nöthig ist, hat aber wieder den Nachtheil, dass der Munitionsersatz sich complicirter gestaltet und dass der Soldat, wenn er in gefährliche Lagen kommen sollte, nachdem der Inhalt der Rahmen verschossen ist, nur langsames Einzelfeuer abgeben kann.

Das in Belgien (der Türkei und Argentinien) eingeführte Mauser-Gewehr gehört zwar auch zu denen mit unten geschlossenem Magazin, es muss indess wegen seiner durchaus sinnreichen Ladevorrichtungen besonders hervorgehoben werden. Der Patronenrahmen gleicht nicht dem „Einbanddeckel" eines Buches, sondern gewissermassen nur dem „Einbandrücken". Durch Umbiegen der langen Ränder eines rechteckigen Blechstreifens ist eine Rinne gebildet, in welchen die Patronenböden mit ihren Kerben eingesteckt werden. Eine Blattfeder ist auf der Innenseite dieses „Blechrückens" so angebracht, dass sie gegen die Patronenböden drückt, dadurch werden deren Ränder mit der Vorderseite fest gegen die umgebogenen Blechkanten gepresst. Das Gewicht eines solchen „Blechrückens" beträgt nur 6 g, d. i. $^1/_3$ des Gewichts der sonstigen Patronenrahmen. Zum leichteren Laden haben die Hülse und das Schloss des belgischen Gewehres eine besondere Vorrichtung, welche ein leichtes Einstecken des Patronenpackets und die Entfernung des Blechrückens durch Zuschieben des Verschlusses erlaubt, nachdem die Patronen mit dem Daumen heruntergedrückt worden sind. Es hält hierbei das Laden kaum länger auf als bei den Gewehrmagazinen, in welche die Rahmen ganz eingeschoben werden.

Die noch gebrauchten Repetirgewehre mit Röhrenmagazin, wie z. B. das französische, stehen natürlich bei längerem Feuer an Feuergeschwindigkeit gegen die Kastenmagazingewehre zurück, weil jede Patrone einzeln eingeschoben werden muss. Zu Anfang des Schiessens stehen beide Gewehrarten beinahe gleich; bei den ersten Schüssen, nach dem Verschiessen des ersten Rahmeninhalts, steht das Kastenmagazingewehr einen Augenblick etwas zurück, ist dann aber, nachdem das Magazinrohr seinen Inhalt verschossen hat, bedeutend überlegen.

Die älteren Gewehre in Italien und Holland, welche nur für Repetirladung aptirt sind, haben Kasten zu 4 Patronen, die meisten anderen Gewehre solche zu 5, das des Schweizer Gewehres fasst 12 (den Inhalt zweier Packete). Ob die Magazine des englischen Gewehres für 10 oder 12 Patronen eingerichtet werden, scheint noch nicht fest bestimmt zu sein; es dürfte aber wohl rationell erscheinen, wenn eine Verpackung der Patronen in Rahmen nicht eingeführt wird.

Eine Uebersicht über die Einzelheiten der Schlosstheile, der Einfachheit ihrer Zusammensetzung und über andere Gewehrtheile würde hier zu weit führen. Es sei nur noch erwähnt, dass bei dem neuen Schweizer Gewehr die schon beim alten preussischen Zündnadelgewehr vorhandene Abzugsvorrichtung eingeführt ist; dies ist wohl das beste Zeugniss für die Vortrefflichkeit dieses Schlosstheils des deutschen Gewehres.

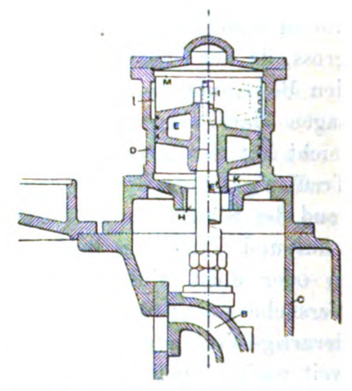
Bei der Beurtheilung eines Gewehres und seiner Theile spielt die Fertigstellung des Modelles eine grosse Rolle. Wenn die Commission eines Staates zur Prüfung einer neuen Gewehrconstruction gewissenhaft und geschickt gearbeitet hat, so muss das neueste Gewehr das beste sein, weil die Erfahrungen bei den vorhergehenden Constructionen ausgenutzt werden konnten. Je älter ein Gewehrmodell wird, desto mehr Unvollkommenheiten müssen sich zeigen. Das Verschweigen derselben erscheint nutzlos, während ihre Erkennung vielleicht nützlich ist, weil sie zu Verbesserungen führen kann, welche verhindern, dass riesige Waffen- und Munitionsbestände werthlos werden.

Wie schwierig und eigenthümlich sich oft die Arbeiten einer solchen Commission gestalten, zeigt die Einführung des österreichischen Gewehres. Zuerst (1885) wurde ein neues Kastenmagazingewehr für das 11 mm-Kaliber construirt und in erheblicher Zahl schon fertig gestellt; dann wurde es wahrscheinlich in Folge der Einführung des französischen Lebel-Gewehres nothwendig, Versuche zur Erprobung eines kleinen Kalibers anzustellen, und kaum waren diese zu einem gewissen Abschluss gelangt, als auch schon das neue sogen. „rauchschwache" Pulver in Betracht gezogen werden musste, von dessen Beschaffenheit und Eigenschaften man nur mangelhafte Kenntnisse haben konnte. (Fortsetzung folgt.)

Vorrichtung zur Verhütung von Stössen bei Schieberbewegungen.

Mit Abbildung.

Zur Aufnahme der namentlich beim Hubwechsel der Schieber auftretenden Stösse verbindet *J. Thom* in Inverkip, Renfrew, wie *Industries*, 1890 S. 414, berichtet, die durchgehende Schieberstange mit einem Kolben, der sich in einem, am hinteren Schieberkastenende aufgeschraubten kleinen Cylinder bewegt und in welchem der während eines grösseren Theiles des Schieberhubes auf die untere Kolbenfläche wirkende Dampf, bevor der Schieber in seine jedesmalige Endstellung gelangt, ein elastisches Polster bildet. Zu dem Zwecke ist, wie die zu einer stehenden Dampfmaschine gehörige Abbildung erkennen lässt, der Kolben E mit einer verlängerten Nabe E' versehen, welche bei der Abwärtsbewegung des Schiebers in eine ausgebüchste Oeffnung H am unteren Theile des Cylinders D tritt und damit ein Entweichen des in dem Raum K verbleibenden Dampfes verhindert, während das für die Aufwärtsbewegung des Schiebers nöthige elastische Dampfpolster im oberen Theile des Cylinders dadurch gebildet wird, dass der von unten kommende Dampf bei einer gewissen Kolbenstellung durch die im Cylinder D angebrachten Aussparungen I in einen Raum M über den Kolben tritt, der ebenfalls von dem letzteren bei seiner Weiterbewegung geschlossen wird. Die Aussparungen I sind derartig bemessen, dass der Dampf während des Ueberstreichens des Kolbens genügend Zeit hat, um diesen herumzugehen und den Raum M auszufüllen.



Vorrichtung zur Verhütung von Stössen bei Schieberbewegungen.

Die auf der Abbildung ersichtlichen punktirten Linien

zeigen die Stellung des Kolbens beim Ueberströmen des Dampfes durch die Aussparungen I von einem Cylinderende nach dem anderen, während die anderen beiden Stellungen dem halben Hube bezieh. dem soeben erfolgten Verschluss der Oeffnung H durch den vorstehenden Theil E' des Kolbens entsprechen. *Fr.*

G. Booth's Kesselbohrmaschine.

Mit Abbildungen.

Vortheilhaft gestaltet sich das Bohren der Nietlöcher grosser Schiffsdampfkessel unter entsprechend eingerichteten Bohrmaschinen. *The Engineer*, 1890 Bd. 70 * S. 540, beschreibt ein von *George Booth und Comp.* in Halifax gebautes Kesselbohrwerk.

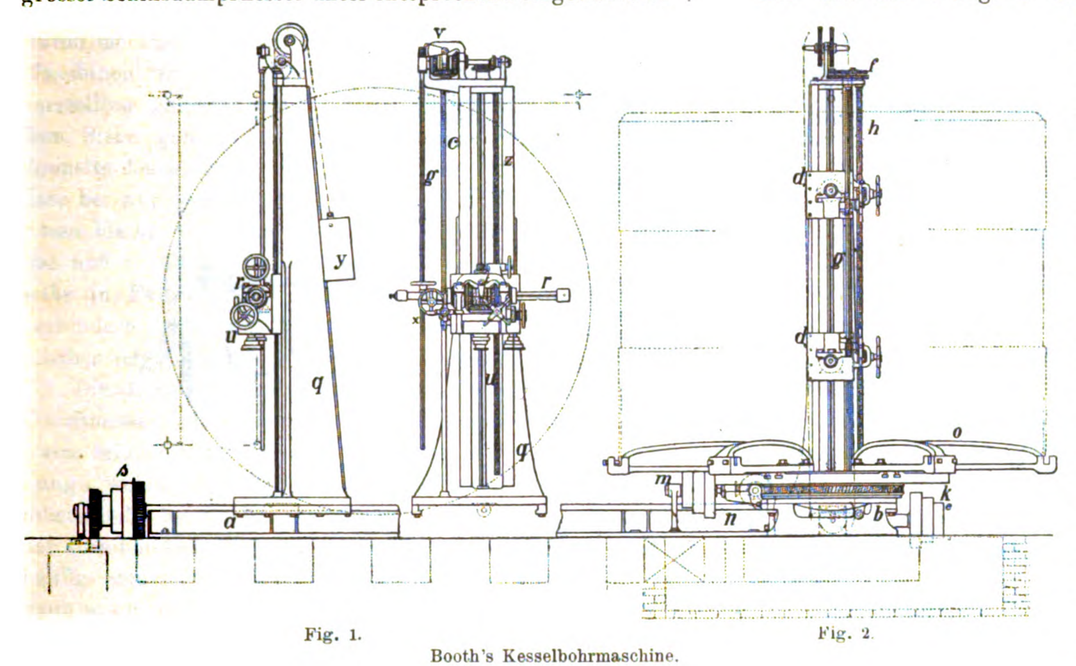


Fig. 1. Fig. 2.

Booth's Kesselbohrmaschine.

Dasselbe hat zwei, einen Winkel bildende Wangen von 6400 und 5638 mm Länge und 1333 mm Wangenbreite. In der todten Winkelecke, welche die Wangen a und b bilden, ist ein lothrechter Bohrständer c festgeschraubt (Fig. 2 u. 3), an dessen stehender Führung zwei Schlittenwinkel $d_1 d_2$ stellbar sind, an denen je eine 76 mm starke Bohrspindelhülse in einem Schlitten geht. Um die Arbeitsgrenze dieser beiden Bohrer bis zu 3658 mm zu erweitern, ist beim oberen Bohrwerk d_1 der Bohrerschlitten auf dem Schlittenwinkel, beim unteren d_2 aber dieser ganze Winkel umgekehrt ausgeführt, so dass der Bohrerschlitten an der Unterseite des Winkels mit einem Aushube von 203 mm gleitet. Für den Antrieb dieser Bohrwerke ist die Stufenscheibe e bestimmt, welche mittels Winkelräder auf eine stehende Keilnuthwelle und von dieser auf die in die Bohrhülsen sich einschiebenden Bohrspindeln wirkt, sowie von derselben mittels Räderwerke f eine hängende Steuerwelle g für die Schaltung der Bohrwerke in Betrieb gesetzt werden kann. Die feststehende Hängespindel h dient zur Einstellung der Bohrwerke mittels Hand, während zwei über Seilrollen geführte Gegengewichte i jedes einzelne Bohrwerk entlasten.

Der auf der Wange b stellbare Drehtisch k von 2438 mm Durchmesser erhält Drehverstellung vom Stellwerk l und ununterbrochen fortlaufende Drehbewegung von der Stufenscheibe m, welche durch die Schneckenwelle n auf das Schneckenrad des Tisches wirkt.

Zum Drehen der Ränder und Flanschen der Kesselringe dient ferner ein auf dem Schlitten p aufgesetzter Stahlhaltersupport, alsdann müssen wohl die am Tisch angebrachten Verlängerungsstreben o entfernt werden.

Im Gegensatz zu diesem feststehenden Bohrwerk (c bis o), mit welchem die Nietlöcher im äusseren Kesselmantel gebohrt werden, ist das am verschiebbaren Bohrständer q befindliche Wagerechtbohrwerk r (Fig. 1 u. 3) sowohl zum Bohren der Ankerlöcher als auch zum Schneiden der Schraubengewinde in den Kesselböden eingerichtet. Zum Betriebe

Fig. 3.

Grundriss von Booth's Kesselbohrmaschine.



dieses Bohrwerkes dient die Stufenscheibe mit Rädervorgelege *s*, welche mittels Wendegetriebe *t* von der stehenden Keilnuthwelle auf die Bohrspindel wirkt. Von *u* aus findet die Ueberleitung der Schaltbewegung, von *v* hingegen die Verschiebung des Bohrständers *q* auf der Wange *a* durch die Spindel *w* mittels Kraftbetrieb statt, wie auch durch das Schneckentriebwerk *x* mittels Hand.

Der durch ein Gegengewicht *y* entlastete Bohrschlitten kann durch Bethätigung der auf der Hängespindel *z* laufenden Schneckenradmutter bequem in jede Höhenlage eingeführt werden.

Die 76 mm starke Stahlspindel hat 610 mm axialen Vorschub, 4267 mm wagerechte und 3658 mm lothrechte Verstellung.

Die ganze Kesselbohrmaschine wiegt 26 t. *Pr.*

Panzerplattenhobelmaschine.

Mit Abbildung.

Zum Abhobeln der theilweise auch schrägstehenden Schmalseiten der Panzerplatten ist in *Le génie civil*, 1890 Bd. 17 Nr. 26, auf Tafel 26 eine Hobelmaschine dargestellt, welche in der Bauweise einer Blechkantenhobelmaschine ähnelt.

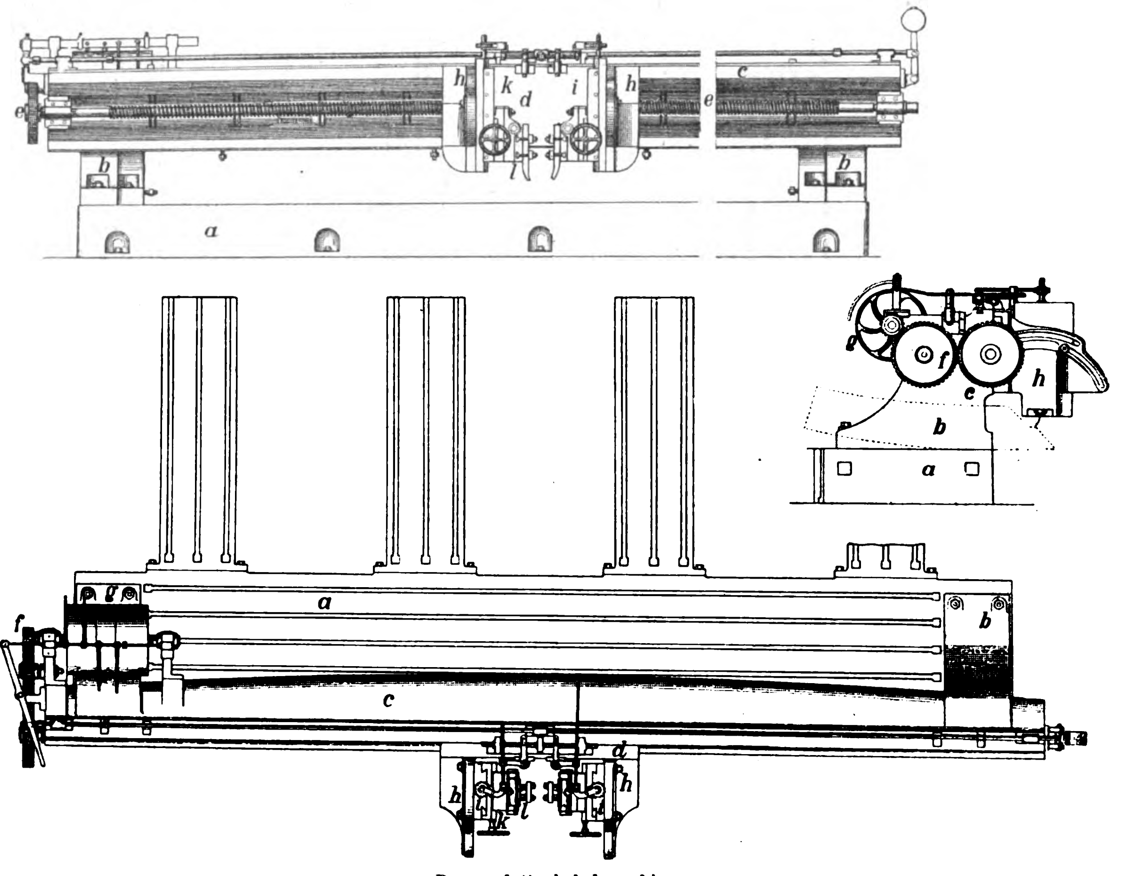
Auf dem 500 hohen, 1530 breiten und 8550 mm langen Bettkasten *a* ist vermöge zweier angegossenen Seitenfüsse *b* die 9100 mm lange 785 mm hohe Wange *c* im Abstande von 500 mm vom Bettrand aufgeschraubt.

Hierdurch bleibt ein Arbeitsraum von 7000 mm Länge und 400 mm Höhe frei, welcher den Querschnittsabmessungen der grössten Panzerplatten entspricht.

Der an der Wange mit 70 mm Geschwindigkeit gleitende Schlitten *d* wird durch Vermittelung einer Bewegungsspindel *e* und eines Stirnradsatzes *f* von der mit 230 minutlichen Umläufen kreisenden mittleren Festscheibe *g* bethätigt, wobei die Spindel *e* 73,7 Umdrehungen in der Minute macht.

An jeder der beiden am Schlitten *d* angegossenen Winkelplatte *h* kann eine Supportplatte *i* Schräglagen in lothrechter Ebene erhalten, zu deren Feststellung je zwei Bogenschlitze vorhanden sind.

Ein Kreuzschlitten *k* und ein Stichelgehäuse *l* vervollständigen den selbsthätig geschalteten Support. In Folge der Verdoppelung der gegen einander gerichteten Stahlhalter arbeitet diese Maschine nach beiden Richtungen.



Panzerplattenhobelmaschine.

Die Papiermaschine und die beim Arbeiten mit derselben zu beachtenden Punkte.

Von Dr. E. Muth.

(Fortsetzung des Berichtes S. 74 d. Bd.)

Die Hauptwalzen, welche das Sieb zu tragen haben, sind die *untere Gautschwalze*, die *Brustwalze*, die *Leit-* und *Spannwalzen*, sowie die *Registerwalzen*. Die Lagerung der Gautsch-, Brust- und Leitwalzen zu einander ist von grossem Einfluss auf das fehlerfreie Laufen des Siebes. Was die obere und untere Gautschwalze betrifft, so wird zur Prüfung, ob dieselben zu einander parallel laufen, ein rechtwinkliges Lineal an beide gelegt und die Walzen so lange gegen einander verschoben, bis die vorhandene Wasserwage richtig spielt. Erst wenn diese beiden Walzen einander parallel liegen, erst dann darf die Brustwalze

eingelegt werden. Bei der Lagerung der Brustwalze ist darauf zu achten, dass auch sie parallel mit der Gautschwalze liegt. Liegt die Brustwalze tiefer als nöthig, so drückt das Sieb zu stark auf die erste Tragewalze, welche früher gleich stark wie die anderen Walzen gehalten wurde. Dieselbe ist nicht im Stande, den Druck auszuhalten, so dass sich dieselbe biegt und federt. Diesem Misstande abzuhelfen, wird deshalb die erste Tragewalze stärker als bisher genommen. Sobald sich zeigt, dass das Sieb zu stark auf die Tragewalze drückt, muss die Brustwalze höher gelegt werden. Da die Brustwalze mit der Schüttelung in directer Verbindung steht, so ist die Kraft, welche sie zum Antriebe braucht, ziemlich gross und wird um so grösser, je mehr ihre Lager ausgelaufen sind, wodurch sie aus der niedrigen Lage kommt. Bei den neuen Maschinen wird hier dadurch vorgebeugt, dass die Lager verstellbar gemacht werden. Die Brustwalze, welche von dem Siebe ganz umgeben ist, erfordert bei der Arbeit doppelte Achtsamkeit. So ist besonders darauf zu achten, dass bei nur wenig Spritzwasser kein Stoff auf der Walze sitzen bleibt, denn an dieser Stelle weitet sich das Sieb aus und erhält Beulen, welche den Anlass geben, dass dasselbe in Falten läuft. Um das Festsetzen von Stoff zu verhindern, wird ein nach vorne fein auslaufender Holzschaber angebracht, der den festsitzenden Stoff abstreicht.

Die Brustwalze muss möglichst stark sein und der Durchmesser soll wenigstens $^1/_3$ desjenigen der Gautschwalze sein, schon deshalb, damit sie sich bei der Spannung, welche das Sieb häufig weit mehr als nöthig erfährt, nicht biegt. Bei etwa 1800 mm Maschinenbreite soll der Durchmesser zum wenigsten 120 mm betragen. Wenn häufig empfohlen wird, diese schwächer zu nehmen, so kann es nur deshalb sein, dass bei den schwächeren Walzen die Schüttelung eine bessere ist; wo der Vortheil sich findet, muss jeder nun selbst erproben. Um bessere Verfilzung des Papiers zu erzielen, wird häufig das Sieb nach der Brustwalze zu etwas niederer gelegt. Der bei der Tieferlegung der Brustwalze angestrebte Zweck ist der, dass der Wasserstand auf dem Siebe höher gehalten werden kann, wodurch bei richtiger Schüttelung eine bessere Verfilzung stattfindet, indem die Fasern länger in der Flüssigkeit schwimmend gehalten werden, ein Vortheil, welcher durch richtiges Ausproben herausgefunden werden muss.

Für die *Gautschwalzen* ist zu beachten, dass, je breiter die Maschine ist, also je länger diese Walzen sind, sie auch im Durchmesser um so grösser genommen werden müssen; bei Maschinenbreite von 1800 bis 2000 mm soll derselbe wenigstens 40 bis 50 cm sein. Durch die Pressung haben die Zapfen dieser Walzen einen sehr grossen Druck auszuhalten, da auf sie der Druck zuerst wirkt. Sind diese nun zu schwach, so werden sie gebogen, die Papierbahn wird an den beiden Seiten mehr gepresst als in der Mitte und die Trocknung des Papiers ist eine ungleiche, wodurch nicht nur geringeres Papier, sondern auch grosse Mengen Ausschuss entstehen. Die Zapfen der Gautschwalzen sollen deshalb kurz und sehr stark genommen werden. Häufig findet man auch, dass um das Ausbiegen der Zapfen aufzuheben, die Walzen in der Mitte 1 bis 2 mm stärker genommen werden. Die untere Gautschwalze hat den Druck der Presse auszuhalten und wird, um das Wasser besser ablaufen zu lassen, mit einem Schlauch überzogen. Hierdurch wird die Biegung der Zapfen etwas ausgeglichen; auf der ganzen Maschinenbreite ist die Pressung eine gleichmässigere. Ausserdem läuft das Wasser bei der Filzunterlage besser ab als bei der blanken Metallfläche, die Haare des Schlauches streichen die am Sieb hängenden Tropfen ab und dieses nimmt das Wasser auf. Die Gautschpresse hat den grössten Einfluss auf den Lauf des Siebes, wenn wie bereits hervorgehoben, nicht beide Walzen parallel zu einander laufen. Die Pressung bei den alten Maschinen findet man noch als Hebelpressung, bei den neueren dagegen fast nur die Handpresse. Der Maschinenführer bekommt hier die Stärke der Pressung ins Gefühl und kann sich bei einiger Uebung leicht von der Art der Pressung überzeugen. Er wird auf diese Art leicht finden, dass sich schwache Papiere bei starker Pressung besser arbeiten lassen, starke dagegen bei nur schwacher Pressung. Die obere wie die untere Gautschwalze sind beide mit *Filzschläuchen* überzogen und ist die Haltbarkeit des unteren, auf welchen die Luft nur wenig einwirken kann, eine geringe; häufig kommt es vor, dass nach wenigen Wochen schon ein neuer Schlauch aufgezogen werden muss, eine Arbeit, die sehr umständlich und zeitraubend ist, da dabei auch das Sieb geändert werden muss. Um dieses Vorkommen zu verhindern, wurde vorgeschlagen, die untere Gautschwalze aus Rothbuchenholz und ohne Schlauch zu nehmen, in Amerika wird die untere Gautschwalze mit Hartgummi bezogen, auch nur um besagtes Vorkommen zu verhindern. Nachdem mehrjährige Garantie für diese Walzen gegeben wird, ist anzunehmen, dass dieselben den Druck gut aushalten, ohne dass der Gummi abspringt. Beim Aufziehen des Schlauches auf die Gautschwalze und zum Festsitzen desselben ist erforderlich, dass dieser keinesfalls weiter als der Umfang der Walze ist. Ist derselbe auf dem Schlauchspanner richtig ausgeweitet, jedoch nur bis dahin, dass er sich knapp über die Walze ziehen lässt, so wird er ohne Schlupf- oder Streupulver festsitzen. Hauptaugenmerk ist auf das Befestigen und Festziehen der beiden Enden zu richten, was durch stark mit Talg getränkte Trommelschnur geschehen muss und so, dass an jeder Falte ein starker Knoten gemacht wird. Reisst der Bindfaden, so geht nicht der ganze Verschluss auf und der Schlauch bleibt immer noch fest sitzen. Ist der Schlauch aufgezogen, so wird er zum Zusammenziehen und Festsitzen mit kochendem Wasser begossen und wenn nöthig mit einem glatten Stück harten Holzes glatt gestrichen. Die Wirkung des Schlauches besteht neben dem besseren Auspressen des Wassers auch darin, dass die auf demselben befindlichen Haare das Einpressen des Gewebes in das Papier verhindern. Die auf dem Schlauche vorhandenen Haare sind auch der Grund, dass die feuchte Papierbahn nicht am Schlauch sitzen bleibt, wenn diese angepresst wird. Die Haare haben federnde Eigenschaft und stossen das feuchte Papier ab, dass solches am Siebe sitzen bleibt, bis es der Maschinenführer auf den Nassfilz überführt. Gleichmässig starkes Auspressen des oberen Schlauches ist für die Trocknung des Papiers und die Durchsicht mit Haupterforderniss. Es fällt dieses dem *Streicher* zu. Derselbe liegt an der oberen Gautschwalze, nach dem Siebe zu; er ist aus Holz gefertigt, welches der Rundung der Walze angepasst sein muss, und ist zur besseren Abdichtung mit einem Stück alten Schlauches belegt. Neben dem gleichmässigen Auspressen des Schlauches hat der Streicher den Zweck, das zum Abspritzen des Schlauches verwendete

Wasser daran zu verhindern, dass es am Schlauche herunter läuft und auf der Papierbahn Ausschuss verursacht. Sobald der Schlauch Stellen hat, an welchen der Streicher weniger anliegt, ist an allen diesen Stellen auch der Schlauch ungleich ausgedrückt und entwässert. Geht nun die feuchte Papierbahn durch die Gautschpresse, so nimmt die feuchte Stelle des Schlauches das Wasser nicht oder nur wenig auf, und das Papier wird zerdrückt oder bleibt am Schlauch sitzen. Um die auf dem Schlauche befindlichen Haare möglichst lang zu erhalten, ohne dass sie auf dem Schlauche festkleben, befindet sich auf der Walze eine, seitliche Bewegungen machende, Bürste; diese hält die Haare lose, doch ist zu beachten, dass die Bewegungen, welche die Bürste macht, auf das Nöthigste beschränkt werden; fünf bis sechs in der Minute genügen, mehr haben den Nachtheil, dass sie die Haare abbrechen oder ausreissen. Es werden zur Zeit Versuche gemacht, an Stelle des Streichers eine mit Gummi bezogene Walze zum Ausdrücken des Schlauches zu benutzen; hierbei findet weit geringere Abnutzung des Schlauches statt und das Auspressen muss ebenso gut wie bei dem Streicher möglich sein. Ueber den Erfolg konnte noch nichts in Erfahrung gebracht werden. Die Gautschpresse übt nicht nur auf die Durchsicht des Papiers grossen Einfluss aus, auch für die Leimung ist die Stärke der Pressung sehr von Belang. Wenn durch die Pressung bezweckt wird, die auf den Fasern sitzenden Harz- und Leimtheilchen in die Zwischenräume des Papiers zu pressen, so darf die Pressung nicht zu stark sein, damit nicht die feinen Theilchen, welche die Fasern überziehen, herausgepresst werden, was der Fall ist, wenn das noch vorhandene Wasser mit Gewalt entfernt werden soll. Für diesen Zweck sind die weiter noch vorhandenen Pressen auch geeignet, wenn ein Theil des Wassers von den Filzen zuvor aufgenommen ist. Der Antrieb des Siebes geschieht durch die untere Gautschwalze, während die obere nur durch die Reibung, welche das zwischen beiden Walzen durchgehende Sieb verursacht, herbeigeführt wird. Die Abnutzung, welche der Schlauch hierdurch erfährt, ist sehr gross, besonders an den Stellen und zu der Zeit, wo kein Papierstoff auf dem Sieb ist. Es wird dieses am deutlichsten bemerkt, wenn schmale Formate längere Zeit gearbeitet wurden und auf breitere übergegangen werden soll. Die zuvor unbenutzten Stellen des Schlauches lassen die Papierbahn so lange am Schlauche haften, bis sich die betreffenden Stellen des Schlauches gereinigt haben. Um diese Abnutzung des Schlauches zu hindern, wurde der Versuch gemacht, der oberen Gautschwalze eigenen Antrieb zu geben.

Es treten Fälle ein, in welchen der obere wie auch der untere Schlauch sich auf den Walzen verschieben; der Grund kann darin liegen, dass beide Walzen einander nicht parallel laufen oder dass eine Seite der Presse stärker wirkt. In diesem Falle wird auch das Sieb verlängert, und wenn der Fehler nicht in besagtem Grunde liegt und sich abhelfen lässt, wird der Schlauch am besten entfernt, da dieser alsdann zu weit gearbeitet war oder nicht richtig in der Walke behandelt wurde.

Auf der ersten *Siebleitwalze* des rücklaufenden Siebes bleibt häufig Stoff sitzen, welchen das Spritzwasser nicht entfernen konnte. In diesem Falle wird das Sieb an dieser Stelle ausgeweitet, weshalb an dieser Walze ein der Rundung angepasster Holzstreicher angelegt wird, welcher allen an der Walze haftenden Stoff abnimmt. Zweck der *Tragewalzen* ist, dem Sieb eine Unterlage zu geben, sowie das durchlaufende Wasser, welches unten an den Siebmaschen hängen bleibt, abzustreichen. Liegen diese Walzen weit aus einander, so bilden sich im Sieb Vertiefungen, die sich im Papier bei dessen Durchsicht bemerkbar machen; je näher sie beisammen liegen, desto besser wird die Durchsicht. Hier macht sich jedoch der Missstand geltend, dass diese Walzen mehr Kraft zum Antrieb nöthig haben, weshalb von diesen Walzen ein Uebergang zu den sogen. Registerwalzen stattfindet, d. h. die Leitwalzen werden in dem gleichen Verhältnisse, als sie näher bei einander liegen, auch kleiner. Dadurch, dass diese immer näher bei einander liegen, hält die Papierbahn auch das Wasser länger. Bei diesen Walzen ist Haupterforderniss, das dieselben gerade und nicht gebogen sind; in letzterem Falle verursachen sie bei dünnflüssigem Stoffe Verschiebung der Papierbahn und ungleiches Verfilzen. Es tritt ungleiche Entwässerung ein, indem der Theil des Siebes, welcher hochgehoben wird, das Wasser rascher abgibt, während es sich an dem niedrig liegenden sammelt, so dass beim Durchgang bei der Gautschpresse das Papier zerdrückt wird. Die Tragewalzen sind auf die Entwässerung der Papierbahn von bedeutendem Einfluss, indem solche das Wasser länger zurückhalten; es wird möglich, durch vergrösserte Anzahl von Walzen die Länge des Siebes zu ersetzen. Nöthig ist es und wird leider bei den kleinen *Registerwalzen* nicht genug beachtet, dass alle Walzen des Siebes sich gleich drehen. Wenn dieses nicht der Fall ist, so sind die Walzen nicht gleich gelagert, oder aber sie sind gebogen und obenbesagter Fehler kommt vor. Liegen derartig gebogene Walzen vor dem Saugekasten, so heben diese die Entwässerung der Papierbahn auf, indem bei hochgebogener Walze der Sauger Beiluft zieht und nicht wirkt. Die eingeschlossene Luft kann nicht rasch genug entweichen, presst sich durch die Papierbahn durch und wenn diese auch keine Löcher erhält, so doch wenigstens Beulen oder Blasen, welche das Aussehen beeinflussen. Um die Entwässerung hinter den Schleussen beinahe oder ganz aufzuheben, sucht man die Registerwalzen, welche unter die Schleussen zu liegen kommen, durch T-Träger zu ersetzen. Die Entfernung der Schleusse von dem Boden des T-Trägers bedingt die Dicke oder Stärke des Papiers; diese bleibt immer die gleiche, was bei den Registerwalzen nicht möglich ist, indem besonders bei gebogenen Walzen die Entfernung mit der Drehung eine andere wird, da die Lage des Siebes durch die Unterlage bedingt ist. Die T-Schiene verschliesst eine grössere Fläche des Siebes, verhindert das Wasser am Ablaufen; ausserdem lassen sich bei der vorhandenen grösseren Oberfläche die Schienen genauer einstellen.

Nachdem das Einlegen des Siebes und die dabei zu beachtenden Punkte berücksichtigt sind, soll hier auch die Behandlung desselben während und nach der Arbeit zur Sprache kommen, so dass die weiter an demselben angebrachten Vorkehrungen erst später beschrieben werden. Das *Reinigen des Siebes* geschieht am besten mittels Wasser einer Druckleitung sofort nach beendeter Arbeit. Sind grosse Flecken vorhanden, welche die Siebmaschen verstopfen, so dass an diesen Stellen das Wasser nicht ablaufen kann und die Papierbahn beim Pressen zerdrückt wird, so legt man nach beendeter Arbeit, wenn der Flecken



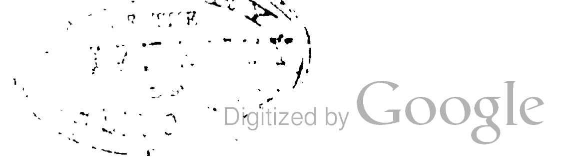
sich nicht ausbürsten lässt, einen mit Benzin getränkten Flanelllappen auf denselben, lässt diesen einige Zeit darauf wirken und wenn der Fleck aus Harz, Fett oder Schmiere besteht, wird er sich mit einer scharfen Drahtbürste ausbürsten lassen; besteht er aus Stärke oder Harzthonerde, so genügt schwaches Ausbrennen mit einer Spirituslampe. Kohlensaurer Kalk wird sich durch Behandeln mit Essig oder verdünnter Salzsäure entfernen lassen, Gyps dagegen wird auch der Salzsäure Widerstand leisten. Wenn deshalb empfohlen wird, zum Reinigen des Siebes allgemein verdünnte Salzsäure zu nehmen, so kann hiervor nur gewarnt werden. Den einen Fall, dass kohlensaurer Kalk der Grund für die Verstopfung der Siebmaschen ist, ausgenommen, ist solche nicht nur nutzlos, sondern das Sieb wird durch wiederholte Behandlung damit immer mehr brüchig werden und seine Dauer lässt sich auf die Hälfte der Zeit, welche es sonst halten würde, herabsetzen. Ausser der *Verlängerung des Siebes*, welche einseitig vor sich geht, wenn die Gautschwalzen nicht parallel zu einander liegen, müssen auch alle Trag- und Registerwalzen diesen parallel liegen; liegt nur eine derselben etwas vor oder zurück, so hat das Sieb auf dieser Seite einen längeren Weg zu machen, wird mehr gespannt und verlängert. Die im Sieb entstehenden Beulen sind meistens durch Stoff veranlasst, welcher an den Walzen sich ansetzte. So oft das Sieb über diese Stelle läuft, drückt der angehäufte Stoff auf dasselbe, bis die Beule immer grösser wird, wodurch auch immer einseitige Verlängerung hervorgerufen wird. Scheinbar lassen sich die Beulen ausstreichen, indem diese ausgeweitete Stelle mit einem harten glatten Gegenstand gestrichen wird. Die vorhandene Beule wird aber nur auf eine grössere Fläche vertheilt, der Fehler bleibt, denn der einmal in die Länge gezogene Draht lässt sich durch Ausstreichen nicht wieder verkürzen. Dieser nur durch Nachlässigkeit des Maschinenführers entstandene Fehler ist der Anlass, dass die Dauer des Siebes um Wochen gekürzt wird, weshalb nicht genug Achtsamkeit nach dieser Seite empfohlen werden kann. Verlängerung des Siebes kann auch verursacht werden durch den Sauger, wenn dieser auf einer Seite stärker wirkt als auf der anderen. Ja es sind Fälle bekannt, wo das mit der Druckleitung aufgespritzte Spritzwasser zur Verlängerung beigetragen hat. Die einseitige Verlängerung des Siebes, welche in den verschiedenen Ursachen ihre Entstehung findet, lässt sich beseitigen durch Beachtung der bei den Falten angegebenen Manipulation.

Falten im Sieb entstehen immer beim Passiren des Siebes durch die Gautschpresse, selbst wenn dieses mit aller Vorsicht eingelegt wurde, aber vom Fabrikanten ohne die nöthige Sorgfalt hergestellt ist, so dass die einzelnen Drähte ungleich sind und sich ungleich dehnen. Wird dieses nicht rechtzeitig bemerkt, so ist das Sieb nach halbtägiger Arbeit verloren; andernfalls aber gibt es ein einfaches Mittel, um zu helfen. Nimmt man auf der Seite, auf welcher das Sieb verlängert ist, die obere Gautschwalze etwas hoch und lässt es einigemal herumgehen, so wird dasselbe auf der Seite, auf welcher die Pressung stattfindet, verlängert, so dass nun beide Seiten wieder gleich lang sind. Auch wenn starke Papiere gefertigt werden, entstehen ab und zu Falten; durch Hochnehmen der Gautschwalze kann geholfen werden.

Aus Phosphorbronze gearbeitete Siebe werden, wo viel Zellstoff verarbeitet wird, empfohlen, da solche durch vorhandene schweflige Säure und deren Salze weniger angegriffen werden, obgleich das Vorhandensein dieser Salze nur gering sein kann, da dieselben ja auch die Anfertigung von Leimpapier beeinflussen.

Die *Schüttelung* des Siebes geschah früher durch die mit einer Leine versehene Schüttelvorrichtung, neuerdings aber allgemein durch die sogen. Frictionsschüttelung, so dass hierdurch neben der Anzahl der Schüttelungen auch die Länge oder der Hub der Schüttelung genau geregelt werden kann. Durch die Schüttelung wird das Verfilzen der Fasern unter einander bewirkt, wie solche durch den Schöpfer beim Handpapier erzeugt wurde, hier jedoch werden die geschöpften Fasern nach allen Richtungen gleichmässig geschüttelt, während beim Maschinenpapier die Schüttelung nur eine seitliche ist. Damit die einzelnen Fasern sich um so vollständiger verfilzen, müssen diese neben grosser Weiche auch Geschmeidigkeit haben und Freiheit in der Bewegung. Alle diese Eigenschaften werden am besten erreicht, in je mehr Flüssigkeit sich die Fasern befinden, d. h. in derselben schwimmen. Es ist deshalb von besonderem Werthe, den Wasserstand auf dem Siebe möglichst lang und hoch zu halten, wenigstens auf der Partie des Siebes, auf welche die Schüttelung einwirkt. Auf Grund vielfacher Erfahrung ist bei der Verarbeitung von langem Stoffe grosse Schüttelung am vortheilhaftesten, kurzer Stoff wird am besten mit kleinem Hub verarbeitet, ebenso wie auch dicke Papiere mit geringer Schüttelung gearbeitet werden, während dünne starke Schüttelung vertragen. Die Schüttelung des Stoffes ist also abhängig von der Art des Papiers; die Schüttelvorrichtung muss deshalb so beschaffen sein, dass man sowohl die Anzahl der Schüttelungen als auch die Länge derselben während des Ganges der Maschine ändern kann und dass diese dem zu verarbeitenden Stoffe angepasst wird. Die nicht geleimte Faser hat grössere Weichheit und verfilzt sich leichter als die mit Harzleim überzogene, mit ein Grund, weshalb das auf der Oberfläche mit animalischem Leim geleimte Papier grössere Festigkeit hat, auch wenn das Maschinenpapier wie Handpapier an der Luft getrocknet ist. Bei normalem Papier soll die Schüttelung 5 bis 8 mm lang sein und die Zahl der Schüttelungen 200 bis 300. Durch die Schüttelung unterscheidet sich auch das auf der Langsiebmaschine gefertigte Papier von dem auf der Cylindermaschine. Durch die auf der Langsiebmaschine entstehende Strömung verbunden mit der Schüttelung werden die meisten Fasern so gelegt, dass sie lang gestreckt nach dem Maschinenlaufe liegen, wozu auch die vorhandenen Schaumhalter oder Schleussen beitragen. Die Schüttelung bezweckt nun das Verfilzen der Fasern unter einander, allein durch sie wird auch ein Theil der Fasern gestreckt nach der Breitseite der Maschine gelegt, so dass also durch richtig gehandhabte Schüttelung der Unterschied, welchen das Papier nach dem Maschinenlaufe und nach der Breitseite hat, fast aufgehoben werden kann. Das auf der Cylindermaschine gearbeitete Papier wird deshalb, da die Schüttelung nur eine geringe ist, niemals die Festigkeit von Langsiebpapier haben.

Der *Wasserstand* auf dem Siebe ist in erster Reihe abhängig von der Art, wie der zu verarbeitende Stoff gemahlen wurde. Schmieriger Stoff, mit stumpfen Messern und Schienen gemahlen (wodurch die Fasern nur zer-



rieben und nach der Längsrichtung gespalten sind), wie solcher für feste und geleimte Papiere nöthig, hält das Wasser auf dem Sieb sehr lang zurück, die Fasern sind geschmeidig und verschliessen die Maschen des Siebes, so dass der darüber befindliche Stoff das Wasser festhält. Leinen- und Sulfitzellstoffe nehmen diese Beschaffenheit leicht an. Baumwolle dagegen und besonders wenn sie mit scharfen Messern und Grundwerkschienen gemahlen ist, gibt röschen Stoff, indem die Faser hier senkrecht zu ihrer Länge geschnitten ist. Dieser Stoff gibt das Wasser auf dem Sieb sehr schnell ab, es kann sogar der Fall eintreten, dass der Stoff auf den Platten des Knotenfängers sitzen bleibt, indem das Wasser durch die Schlitze abläuft. Für sehr starke Druckpapiere ist dieser Stoff geeignet, indem hier auf die Schüttelung keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Hoher und möglichst lang andauernder Wasserstand auf dem Siebe ist Haupterforderniss für feste Papiere.

Bedingt wird der Wasserstand ausserdem durch die *Schienen* oder *Schaumhalter*, von welchen drei, auch vier in gewisser Entfernung hinter einander liegen, an dem Theil des Siebes, wo der Stoff auf dasselbe läuft. Zweck derselben ist, wie auch der Name sagt, den auf der Flüssigkeit schwimmenden Schaum zurückzuhalten, damit die sogen. Schaumflecke verhindert werden. Der Wasserstand des Stoffes zwischen und hinter den Schaumhaltern muss 8 bis 10 mm höher sein, als da, wo der Stoff die Schaumhalter verlassen hat. Querstreifen, welche sehr häufig im Papier bei seitlich auffallendem Licht gefunden werden, haben den Grund in ungleichem Wasserstand, indem eine der Schienen direct auf einer Registerwalze aufsteht, welch letztere gebogen ist. Der Fehler kann verhindert werden, wenn das Siebleder über die letzte Schiene reicht oder dadurch, dass an Stelle der Registerwalze eine T-Schiene liegt. Das Anbringen der T-Schiene ist schon deshalb zu empfehlen, da von der Stellung der Schienen gegen das Sieb die Dicke (die Stärke) des Papiers bedingt ist. Es ist Haupterforderniss, dass alle Schienen auf der ganzen Maschinenbreite gleich weit vom Sieb entfernt stehen; ist dieses nicht der Fall und die Schiene steht auf einer Seite dem Siebe näher als auf der anderen Seite, so wird das Papier ungleich stark, es wird keilig, trocknet ungleich und gibt beim Glätten mit dem Kalander unverhältnissmässig viel Ausschuss. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die Registerwalzen, welche unter den Schienen liegen, durch T-Schienen zu ersetzen. Nöthig ist, dass die Schienen bei sehr breiten Maschinen in der Mitte einen Träger haben, damit sich dieselben nicht verbiegen und sich gegen einander leicht schieben lassen, wenn es beim Formatstellen nöthig ist. Die hier angebrachten Flügelschrauben müssen sich leicht bewegen lassen, durch Unterlegscheiben wird dieses am besten erzielt. Doch ist durch angebrachte Gegenschrauben darauf hinzuwirken, dass diese Flügelschrauben am Herausfallen während der Arbeit verhindert werden, denn sobald dieses unbemerkt geschieht und die Schraube mit durch die Gautschpresse geht, so kann sie nicht nur Sieb, sondern auch Walze unbrauchbar machen. Ein Vortheil, welcher vielfach von Maschinenführern benutzt wird, beruht im Abrunden der Ecken der Schienen; hierdurch geht an beiden Seiten etwas mehr Stoff durch und die Ränder der Papierbahn werden stärker. Auf diese Art gibt es weit weniger Ausschuss. Die Abdichtung an den Deckelriemen wird besser, so dass die schärferen Ränder weit weniger Gefahr für das Festsitzen oder Einreissen der Papierbahn bieten, auch lässt sich dieselbe leichter abnehmen.

Die Abdichtung des Stoffes zu beiden Seiten der Papiermaschine und damit auch das Stellen der Formate geschieht durch die Deckelriemen, welche auf dem *Formatwagen* laufen. Die neueren Maschinen haben den Vorzug, dass das Heraus- oder Hereinfahren der Deckelriemen auf dem Sieb während der Arbeit möglich ist, ein Vortheil, der sehr zu beachten ist, wenn der Stoff aus verschiedenen Gründen sich verschieden zusammenzieht; hierbei werden die Abschnitte immer schmäler, bis die Messer entweder rupfen oder nicht mehr abschneiden, so dass abgestellt werden muss und unnöthiger Verlust durch Ausschuss entsteht. Zwei über die Maschine laufende Schrauben ermöglichen es, mit den Deckelriemen auch während der Arbeit heraus oder herein zu fahren. Einen weiteren Vortheil bietet der neue Formatwagen durch eine Vorrichtung, mittels welcher das Siebleder zu beiden Seiten hochgenommen werden kann, so dass die seitliche Abdichtung die denkbar beste ist und das Siebleder weit mehr geschont wird. Die Abdichtung der Deckelriemen gegen das Siebleder geschieht durch einen starken Messingwinkel L; hierdurch wird es möglich, die Deckelriemen direct auf dem Sieb laufen zu lassen, ohne sie über das Siebleder zu legen.

Die *Deckelriemen*, welche das Format des zu arbeitenden Papiers geben, müssen mit dem Sieb genau die gleiche Geschwindigkeit haben, will man nicht, dass solche zu fest aufgesetzt werden müssen, um das Durchlaufen von Stoff zu verhindern, wodurch Nudeln entstehen. Diese veranlassen Ausschuss oder rauhe Ränder, auch reisst das Papier gerne ein oder bleibt sitzen, am Siebe sowohl wie an der Gautschpresse. Die durch Deckelriemen oder schlecht anliegendes Siebleder entstehenden Nudeln, Schnallen u. s. w. sind immer Zeichen eines unfähigen Maschinenführers; die Fehler sind leicht zu beseitigen und bei nur einigermassen gut gehaltener Maschine dürften diese niemals vorkommen. Für Deckelriemen findet man häufig grauen vulcanisirten oder rothen Gummi; diese haben, solange sie neu sind, scharfe Ränder und dichten auch leidlich ab, nach kurzem Gebrauche aber brechen oder reissen Stücke heraus, die Kanten werden rauh und damit auch die Ränder der Papierbahn. Ein weiterer Missstand macht sich geltend, welcher im Verschmieren oder Verstopfen der Siebmaschen besteht. Durch die Reibung, welche die Deckelriemen auf dem rauhen Sieb erfahren, werden von dem Gummi und von den Füllstoffen Theile abgeschliffen, welche die Maschen des Siebes dann verstopfen, so dass, wenn nachher ein breiteres Format gearbeitet werden muss, das Wasser von dem Stoff, der auf dem verschmierten Sieb liegt, nicht ablaufen kann; das Papier wird verdrückt und eine Zeitlang wird nur Ausschuss erzeugt. Am besten haben sich die aus imprägnirtem Baumwollstoff gearbeiteten Deckelriemen bewährt; diese haben die nöthige Weichheit, um gut abzudichten, verschmieren das Sieb nur wenig und die Kanten behalten die gleiche Schärfe; auch recken sich dieselben bei längerer Arbeit weit weniger als Gummi. Als Breite für die Deckelriemen genügen 3 bis 4 cm; jede weitere Breite ist von Nachtheil, da die Abdichtung nur an der Kante stattfindet. Wenn die Deckelriemen richtig anliegen, wird die Höhe in dem entsprechenden

Verhältnisse genommen, so dass der Deckelriemen bei dem Druck nicht umbiegt; es dürfte das angegebene Maass eher zu gross als zu klein sein.

Weitere Beachtung verlangen die *Saugapparate*, von welchen wenigstens zwei an der Maschine sind. Früher wurde die Luftleere des Kastens durch Glockenpumpen erzeugt, später durch das Heberprincip, vertreten durch die sogen. *Kaufmann*'schen Saugapparate. Zweck dieser Sauger ist, der Papierbahn das Wasser, welches nicht freiwillig abläuft, abzusaugen, so dass dieselbe so weit entwässert ist, dass sie beim Durchgehen zwischen der Gautschpresse nicht zerdrückt wird. Die Saugekasten bestehen aus Eisen, und eine Vorrichtung lässt mehr oder weniger Wasser ablaufen. Zu beachten ist die Abdichtung des oberen Theils des Kastens, über welchen das Sieb mit der Papierbahn läuft. Die Kante des Kastens muss so abgedichtet sein, dass dieselbe, wenn das Sieb überall gleich anliegt, keine Beiluft zieht. Weiter ist zu beachten, dass durch das feste Anliegen des Siebes und die Bewegung desselben eine starke Abnutzung stattfinden würde, wenn das Sieb auf dem harten Eisen schleift. Die Kante des Saugekastens wird deshalb mit Leder belegt, wobei dafür zu sorgen ist, dass die zum Aufschrauben benutzten Schraubenköpfe gut eingelassen sind, so dass jede Beschädigung des Siebes ausgeschlossen ist. Da sich die Fasern des nassen Leders leicht abschleifen, wodurch dasselbe öfters erneuert werden muss, findet man jetzt meistens die Saugekasten mit Holz belegt. Astfreies und gespaltenes Ahornholz hat sich am besten bewährt, und lässt sich in nassem Zustande besser befestigen als das sehr weiche Leder. Gespaltenes Holz muss deshalb genommen werden, um sicher zu sein, dass dasselbe parallel der Längsfaser läuft; denn wird das Holz nass, ist dessen Ausdehnung verschieden, und häufig kommt es bei gesägtem Holz vor, dass Stücke abspringen und die Luftleere aufgehoben wird, oder solche Stücke gehen mit durch die Gautschpresse und beschädigen das Sieb. Saugapparate, bei welchen die Luftleere durch Glockenapparate erzeugt wird, haben den Vortheil, dass das von der Papierbahn abgesaugte Wasser wieder zum Verdünnen des nachfolgenden Stoffes genommen werden kann, was immerhin von Werth ist, wenn man berücksichtigt, dass mit dem abgesaugten Wasser eine Menge Fasern, Leim und Stärke abgeht, welche aufs neue benutzt werden. Wird die Luftleere wie bei dem *Kaufmann*'schen Apparate durch die Heberwirkung erzeugt, so kommt ausser dem Siebwasser so viel weiteres Wasser in den Apparat, als erforderlich ist, um die verlangte Luftleere zu erhalten. Hierbei wird so viel Wasser erhalten bezieh. das abgesaugte so stark verdünnt, dass es sich in den wenigsten Fällen noch lohnt, das vom Sauger ablaufende Wasser wieder zu benutzen, oder es lässt sich nur ein kleiner Theil wieder verwenden. Für die kräftige Wirkung des Saugers ist ausserdem für das Ablaufrohr eine grössere Länge nöthig, das ablaufende Wasser muss wieder um so höher gehoben werden. Als Vortheil des *Kaufmann*'schen Saugers kann hervorgehoben werden, dass für die Erzeugung der Luftleere keine Kraft nöthig ist, während die Nachtheile in grösserem Wasserverbrauche und Verlust werthvoller Fasern und Leimstoffe besteht. Für geringere Druckpapiere, aus Holz und Erde gearbeitet, bei welchem kein Ueberschuss an Leim ist, da diese nur halbgeleimt verlangt werden, ist der *Kaufmann*'sche Saugapparat angebracht; wo jedoch bessere Papiere gearbeitet werden, findet man beide Arten combinirt. Ein Glockenapparat saugt zuerst das meiste Wasser ab und das ablaufende Wasser wird zum Verdünnen des neuen Stoffes verwendet, das wenige, was an dem zweiten Sauger, welche die Luftleere durch Heber erzeugt, noch abläuft, kann unbeachtet bleiben, wenn man die Ersparniss an Kraft in Betracht zieht. An einigen Orten wurde der Versuch gemacht, mit dem Sauger eine Art Injector für Wasser, Luft oder Dampf in Verbindung zu bringen und dadurch vollständigere Absaugung des Wassers zu erzielen. Derartige Vorrichtungen erfordern die Beschaffung von Kraft, welche immerhin Kosten verursacht, weshalb die Einführung ihre Schwierigkeiten haben wird.

Das Heben des Siebwassers sowie des Stoffes geschah vielfach mit *Schöpfrädern,* bei deren Gebrauch sich der Missstand zeigte, dass der Stoff wie das Wasser stark mit Luft gepeitscht wurde. An deren Stelle wird jetzt allgemein die doppelt wirkende *Pumpe* verwendet, welche diesen Missstand nicht hat, und vor Verunreinigung geschützt ist, da der Stoff in geschlossenen Röhren läuft. An einigen Maschinen findet man die *Wasserleitung* an dem unteren Theile der Stuhlung angebracht, doch hat sich dieses nicht bewährt, zu viele Ecken und Krümmungen machten die Reinigung beinahe unmöglich. In der Rohrleitung soll für letzteren Zweck sich an jeder Ecke, an jeder grösseren Biegung ein Verschlussdeckel befinden, der leicht abgenommen werden kann. In das durch einen Verschlussdeckel verschliessbare Ende der Leitung führt man, wenn der Wasserzufluss abgestellt ist, einen an zwei Leinen befestigten Strohwisch ein. Durch den Wasserdruck wird der Strohwisch mit der einen Leine durchgeführt. Auf diese Art wird es möglich, den Strohwisch so lange durch die Leitung zu ziehen, bis das Wasser klar und hell abläuft. Wer die Anforderungen kennt, die an reines Wasser gestellt werden, wird die Umständlichkeiten dieser Manipulation gerne mit in Kauf nehmen, hat er doch hierdurch die Gewissheit, eine Menge Ausschuss im Papier weniger zu bekommen. Wie oft die Reinigung vorzunehmen ist, kann nur bei Kenntniss der localen Verhältnisse beurtheilt werden, jedenfalls aber, wenn fliessendes Wasser verwendet wird, im Frühjahr bei Beginn der wärmeren Jahreszeit, wo das Wasser anfängt, die gelösten Stoffe auszuscheiden, welche es bei der kälteren Jahreszeit aufgenommen hat. Auch für die *Stoffleitung* sollen einige Punkte erwähnt werden, welche häufig unbeachtet bleiben. Häufig wird der Stoff durch Farbschlamm und solche Körper verunreinigt, die sich in der Stoffleitung nur durch unrichtige Auffassung festgesetzt hatten. Um rasches Abfliessen des Stoffes zu ermöglichen, besonders bei geringem Gefäll, wird die Weite der Stoffleitung in keinem Verhältnisse gegen die Stoffmenge genommen. Der das Rohr nicht ausfüllende Stoff lässt Schlamm wie Farbe und Kleister absetzen, die sich immer mehr anhäufen, bis endlich durch einen Zufall grössere Stücke abgestossen werden, welche später Ausschuss geben. Wird die Rohrweite dem Holländerauslauf entsprechend genommen, so ist das Rohr mit Stoff ausgefüllt, so dass besagte Abscheidung nicht stattfinden kann; der eingeengte Stoff schiebt den im Rohr sitzen gebliebenen vor sich her, so dass die Rohrleitung auf diese Art gereinigt wird. Da

an den Stellen der Rohrleitung, an welchen ein Knie ist, häufig Stoff stehen bleibt, von welchem das Wasser nach dem Bottich abläuft, so tritt der Fall ein, dass sich die Leitung verstopft. Hier muss deshalb auch ein Verschlussdeckel aufgeschraubt werden, welcher es möglich macht, dass mit der Hand eingefahren werden kann, um den entwässerten Stoff herauszunehmen.

Bei der Siebpartie bleibt nur noch das *Rouleau* oder die *Siebwalze* zu besprechen, welche, wenn glatt, zum Egalisiren des Papiers dient, wenn aber ein Zeichen auf derselben ist, zum Einpressen des Wasserzeichens. Da die Siebwalze nicht mit ihrem ganzen Gewichte auf der Papierbahn liegen darf, so lagert dieselbe in einem Hebellager, dessen Gewicht sich so verschieben lässt, dass die Walze wenig oder stark auf das Papier drückt. Da an die Durchsicht des Papiers grosse Anforderungen gestellt werden, so werden alle besseren Papiere, gleichgültig ob velin oder gerippt, mit dem Rouleau gearbeitet. Wenn Wasserzeichen oder Rippen im Papier verlangt werden, so muss der Stoff mehr rösch gemahlen werden, damit er das Wasser besser abgibt und die Eindrücke der Walze leichter annimmt. Schmierig gemahlener Stoff ist schwerer zu entwässern, er bleibt leichter am Rouleau sitzen. Um den am Rouleau sitzen bleibenden Stoff abzunehmen, wird ein Stück Nassfilz auf die ganze Maschinenbreite an das rückwärts laufende Rouleau angedrückt, dieses nimmt alle Fasern ab sowie auch die Schaumblasen, so dass die auf die Papierbahn drückende Siebwalze immer gereinigt ist. Die Nummer des Ueberzugs der Siebwalze wird immer zwei bis drei Nummern feiner genommen als das Sieb. Das Beziehen der glatten Siebwalze geschieht am besten in der Fabrik selbst, wenn mit der Siebwalze zugleich eine grössere Anzahl Siebüberzüge bestellt werden. Das Ueberziehen geschieht am besten, wenn der Ueberzug an der Decke des Arbeitssaales so aufgehängt wird, dass die zu beziehende Walze unter demselben steht. Der an einer Rolle hängende Ueberzug kann so über die Walze gezogen werden, wenn das untere Ende fünf bis sechs Mal ungefähr 20 bis 30 mm lang eingeschnitten und umgebogen wird. Zwei runde Scheiben werden aus Holz angefertigt und so weit genommen, dass sich dieselben über den Ueberzug ziehen lassen und etwa 25 bis 30 mm hervorstehen; sie dienen als Handgriff zum Anfassen und Ueberziehen desselben. Die eine der Scheiben wird über das eingeschnittene Ende des Siebüberzugs gestreift, die Einschnitte umgebogen und die zweite Scheibe an die übergestreifte Scheibe gelegt und mittels Klemmschrauben oder Holzschrauben beide Scheiben an einander befestigt, so dass die umgebogenen Enden des Ueberzuges zwischen diesen eingepresst sind. Wird an dieser Handhabe der Ueberzug herunter gezogen, so lässt sich derselbe ohne jeden Kniff und Eindruck überziehen, sitzt fest und straff auf der Walze. Das Befestigen der Enden geschieht mittels Ringe oder Vernähen mit Draht.

Das Abnehmen der Papierbahn und Ueberführen auf den Nassfilz geschieht durch den Maschinenführer, indem dieser etwas feuchte Papiermasse zusammenballt, mit dieser die Papierbahn vom Sieb abreibt, zu dem Zwecke, ein spitz zulaufendes Ende vom Sieb abzunehmen und auf den Nassfilz zu führen; liegt dieses auf dem Nassfilze, so nimmt der Nassfilz die durchgerissene Papierbahn vom Sieb selbsthätig ab und diese wird auf dem Filz durch die Nasspresse geführt. Das Abreiben der Papierbahn auf dem Sieb soll man nach neuerem Vorschlage nicht mehr mit der Hand, sondern mittels eines Spritzrohres vornehmen, welches zwischen Sauger und Gautschpresse halbkreisförmig die Papierbahn durch Aufspritzen eines feinen Wasserstrahles trennt. Dadurch, dass nach dem Durchgang durch die Gautschpresse der Maschinenführer etwas feuchten Stoff an das spitze Ende der Papierbahn drückt, bleibt diese daran haften und lässt sich leicht überführen.

Das Aussehen des Papiers bei der Durchsicht ist bei den feineren Papieren von grossem Werthe; die klare Durchsicht ist neben richtig gemahlenem Stoff auch abhängig von der Schüttelung und dem richtigen Wasserstand auf dem Sieb. Früher konnte die Durchsicht erst geprüft werden, nachdem das Papier den Trockencylinder verlassen hatte, so dass also 60 bis 80 m schon verdorben waren. Mit Einführung des elektrischen Lichtes ist aber die Einrichtung getroffen, dass zwischen Gautschpresse und dem letzten Sauger eine Edisonlampe brennt, wodurch das *Sieb von unten beleuchtet* wird. Man erhält so die Durchsicht der nassen Papierbahn, welche sich jetzt schon in einem solchen Zustand befindet, dass die Fasern keine Verschiebung mehr erleiden und die Durchsicht die gleiche bleibt. Hiernach kann man die Ursache abändern, welche der Grund für das unegale Aussehen ist, ohne dass es mehr geringer aussehendes Papier gibt, als sich im Augenblicke der Beobachtung auf dem Sieb Papierbahn befindet. Das Zerspringen des Glases der Glühlampe durch das auftropfende kalte Wasser wird dadurch verhindert, dass das Glas der inneren Lampe cylinderförmig ist und diese als Schutzglas das birnförmige Glas erhielt.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen im Metallhüttenwesen und in der chemischen Metallbearbeitung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 81 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

In *D. p. J.*, 1890 **277** * 468, ist das Verfahren des *Nicolas Lébédeff* in St. Petersburg (Russland) zur Gewinnung von Metallen aus ihren Sauerstoffverbindungen beschrieben. Das Verfahren besteht bekanntlich darin, dass die betreffenden Metalloxydmaterialien geschmolzen und

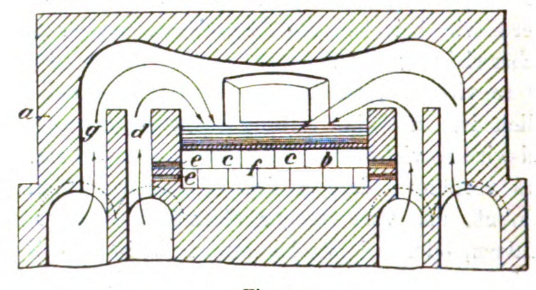


Fig. 1.
Lébédeff's Ofen mit durchlässiger Verkleidung.

in die geschmolzene Masse durch Rohre ein reducirendes Gas unter Druck eingeleitet wird.

Lébédeff hat nun gefunden, dass sich das Einblasen von reducirendem Gas mittels Rohre dadurch vermeiden oder ersetzen lässt, dass man die Eigenschaft des Graphits, der Retortenkohle u. s. w., im Glühzustande Gase durchzulassen, ausnutzt.

Hierauf gründet sich das unter D. R. P. Nr. 57768 vom 30. November 1890 ab patentirte Verfahren.

Die das Metall in Form seiner Oxydverbindung enthaltenden Materialien (mögen diese Oxyde bereits vorhanden gewesen oder durch Vorbehandlung — etwa Röstung — erst gebildet worden sein) werden nach vorliegender Erfindung, gewünschtenfalls unter Zusatz von Flussmittel, geschmolzen und im schmelzflüssigen Zustand in einen Tiegel oder Behälter gegossen, dessen Wandung ganz oder theilweise aus Graphit besteht, welcher (wie es für die Herstellung von Graphittiegeln üblich ist) mit einem geeigneten Bindemittel gemischt ist.

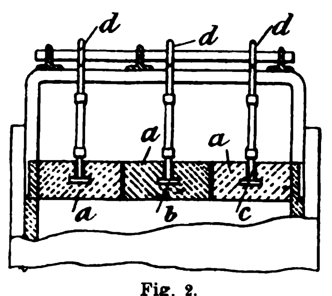


Fig. 2.
Waters' grossgeformte Decksteine.

Der Tiegel wird in einem Ofen, zweckmässig mit reducirender Flamme, erhitzt, die denselben umspülenden reducirenden Gase dringen durch die Graphitwände hindurch und reduciren aus dem flüssigen Tiegelinhalt das Metall.

Da der Erfolg dieses Verfahrens vollständig von dem Flüssigkeitszustand der behandelten Masse abhängt, so muss man das anzuwendende Schmelzmittel sorgfältig auswählen.

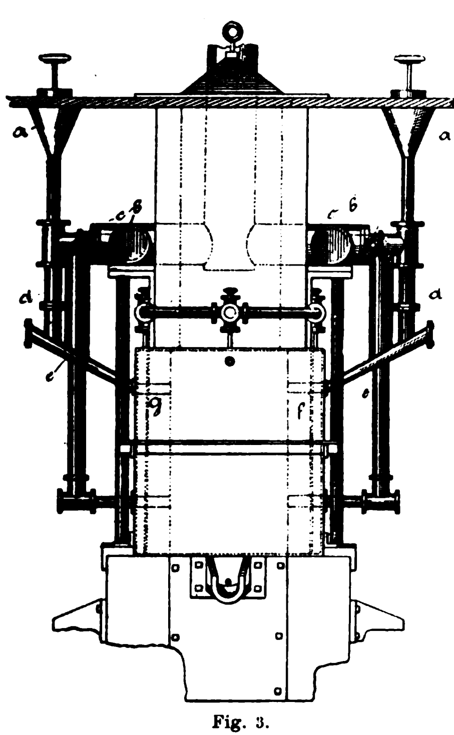


Fig. 3.
Vorrichtung zum Beschicken der Oefen mit pulverförmigem Erz von Nenninger.

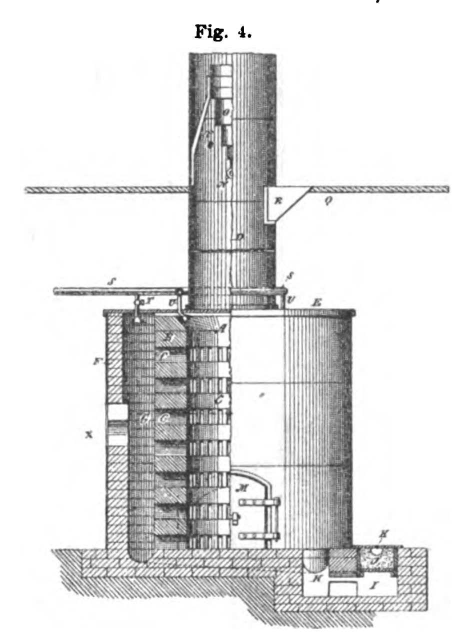
Für die Behandlung der schmelzbaren Oxyde, wie Bleioxyd oder des magnetischen Eisenoxyds, ist der Zusatz eines Schmelzmittels entbehrlich.

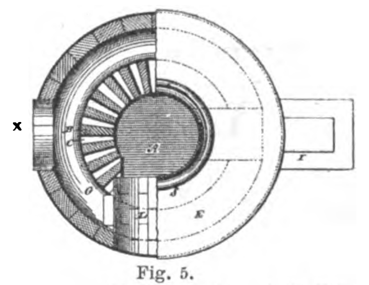
Für die Behandlung der nicht schmelzbaren Oxyde dagegen, wie Eisenoxyd, Chromoxyd, Aluminiumoxyd oder ähnliche Oxyde ist es zweckmässig, wenn dieselben mit Flussspath geschmolzen werden.

Wenn die Metalloxyde mit anderen Mineralien, Gesteinen oder Gangarten, wie z. B. Kalk, Thon, Quarz, verunreinigt sind, fügt man die entsprechenden Flussmittel nach den bekannten metallurgischen Regeln hinzu. Dieses Verfahren kann für die Reduction aller Metalle angewendet werden, deren Sauerstoffverbindungen in den geschmolzenen Zustand übergeführt werden können. Aber zur Gewinnung dieser Metalle ist es nothwendig, dass dieselben schwerer sind als die Schmelze; anderenfalls würden sie auf der Oberfläche schwimmen und sich oxydiren. So führt man das vorliegende Verfahren, beispielsweise zur Gewinnung von Aluminium, etwa folgendermaassen aus.

Die mit Fluorcalcium zusammengeschmolzene Thonerde wird in einem Tiegel oder Behälter aus Graphit reducirt, welcher, wie oben erwähnt, die Eigenschaft hat, Gasen den Durchtritt zu gestatten. Dieser Behälter befindet sich inmitten einer reducirenden Flamme, welcher durch die Tiegelwandung hindurch auf die zu behandelnden Stoffe reducirend wirkt und das Aluminium in den metallischen Zustand überführt.

Damit dieses Metall in Folge seiner Leichtigkeit nicht auf der Oberfläche der Schmelze schwimmen kann, wo es sich oxydiren würde, vermindert man das specifische Gewicht der Schmelze durch Zusatz von Aluminiumkaliumdoppelfluorid bezieh. erniedrigt man den Schmelzpunkt der Masse in ähnlicher Weise, wie für die elektrolytische Aluminiumgewinnung, durch Zusatz von Kryolith oder andere Fluorverbindungen.

Fig. 4.



Fig. 5.
Vorrichtung zum Staubsammeln und Verdichten der Rauchgase von Nenninger.

Auf solche Weise erhält man metallisches Aluminium ohne Anwendung von Elektricität. Zur Ausführung dieses Verfahrens bedient man sich zweckmässig eines Flammofens (Fig. 1).

In dem von massivem Mauerwerk *a* umschlossenen Ofen ruht auf Steinlagern *c* die aus Graphitplatten *b* zusammengesetzte Herdsohle. Das durch Kanäle *d* in den Flammenraum eintretende Heizgas gelangt theilweise auch durch die Durchlässe *e* in die unterhalb der Herdsohle befindliche Kammer *f*, während Verbrennungsluft durch die Kanäle *g* in den über der Sohle befindlichen Ofenraum streicht.

John Waters in Glasgow will Schmelzöfen dadurch dauerhafter und leistungsfähiger machen, dass die Decke anstatt aus einer grossen Anzahl kleiner, mit einander verbundener oder vermauerter Steine aus einer kleinen Anzahl grossgeformter Steine *a* (Fig. 2) hergestellt wird. Diese haben Nuthen *b*, in welche Zapfen *c* eingreifen. Die Ziegel werden mittels Stangen *d* an ihrem Platz erhalten. Letztere hängen wiederum mit ihrem oberen Ende an einem oberhalb des Ofens angeordneten Rahmen. Mittels

dieser Einrichtung lassen sich die Ziegel leicht verstellen und auch auswechseln (D. R. P. Nr. 57026 vom 4. September 1890).

In Fig. 3 ist eine Vorrichtung zum Beschicken von Schmelzöfen mit pulverförmigem Erz u. s. w. dargestellt. Dieselbe besteht aus verschliessbaren, zur Aufnahme des Erzpulvers dienenden Trichtern *a*, welche einerseits durch ein Röhrensystem *b c* mit dem Gebläse, andererseits durch Röhrenleitung *d e* mit den Formen *f g* derart in Verbindung stehen, dass das von den genannten Trichtern in die Füllrohre herabfallende Erzpulver von dem Gebläsewind in den Ofen eingeblasen wird (vgl. D. R. P. Nr. 57307 vom 9. Januar 1890, *R. F. Nenninger* in Newark, Grafschaft Essex, Staat New Jersey, Nordamerika).

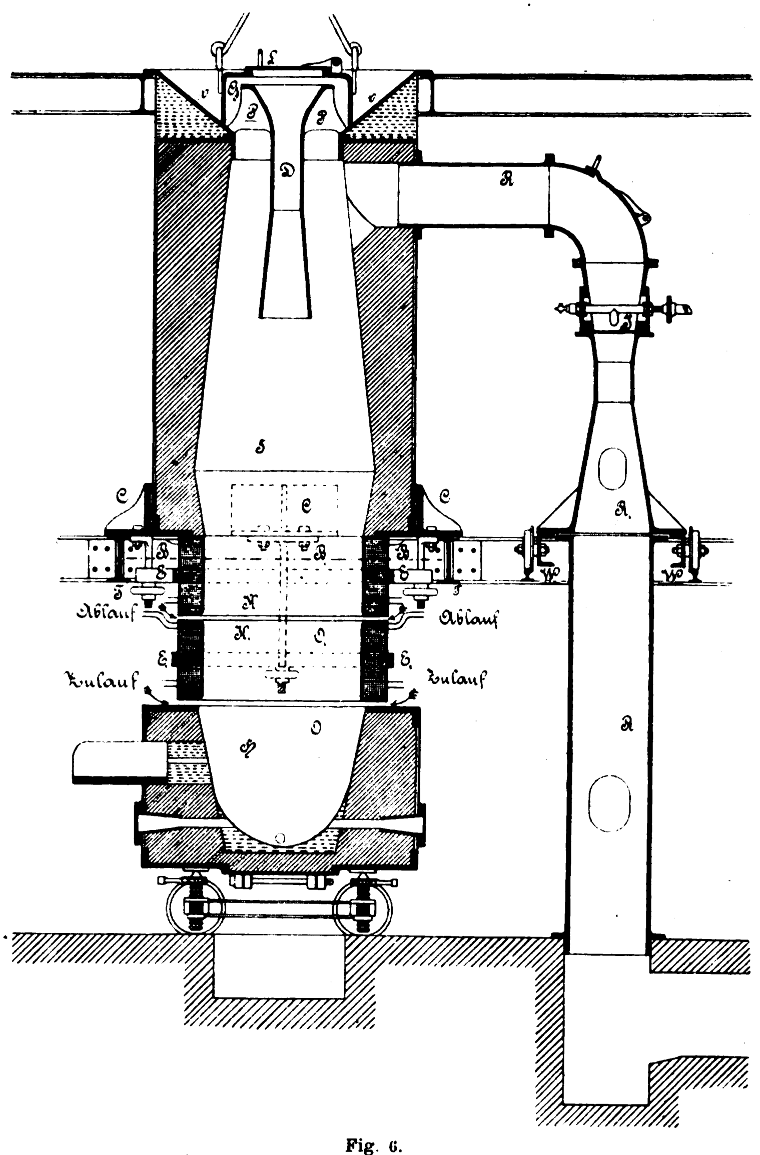


Fig. 6.
Schmelzofen von Herbertz

R. F. Nenninger hat auch eine Vorrichtung zum Staubsammeln und Condensiren der Rauchgase für metallurgische Oefen vorgeschlagen (D. R. P. Nr. 56742 vom 9. Januar 1890), welche in Fig. 4 und 5 veranschaulicht ist.

Das Ziegelmauerwerk *B* bildet einen Schacht *A* und hat eine grosse Anzahl Oeffnungen *C*. Auf den oberen Theil des Schachtes *A* ist ein schmiedeeiserner Schornstein aufgesetzt, der auf der Deckplatte *E* ruht. Das Mauerwerk *B* wird von einem weiteren Mauerwerk *F* umgeben, so dass zwischen den Mauern *F* und *B* ein ringförmiger Raum *G* gebildet wird. Die Platte *E* bedeckt die ringförmige Kammer *G*. Das obere Ende des Schachtes *A* ist unterhalb der Deckplatte etwas seitlich erweitert. Der Boden der Ringkammer *G* bildet einen Ablauf, der nach *H* hin geneigt ist, an welchem Punkte sich eine Cisterne *I* ansetzt. Letztere enthält ein Filter *J* und über demselben und mit demselben communicirend eine Gosse *K*. Das Gewölbe *L* geht durch die Mauern *F* und *B*, sowie die Kammer *G* hindurch und stellt so eine Verbindung mit dem Inneren des Schachtes *A* her. Der so gebildete Durchgang zu dem Schacht *A* ist durch die Thür *M* verschlossen. In den oberen Theil des Schornsteines *D* tritt das Dampfrohr *N* ein, das mit einem Exhaustor *O* in dem Schornstein verbunden ist, welcher durch Stützen *P* getragen wird.

Der Exhaustor *O* ist von bekannter Einrichtung und besteht aus einer Anzahl Cylinder von zunehmendem Durchmesser, die mit einander verbunden sind; er hat den Zweck, einen nach aufwärts gerichteten Zug in dem Schornstein *D* hervorzurufen. In der Wandung *F* befindet sich eine Oeffnung *X*, welche einestheils mit der Ringkammer *G*, anderentheils mit dem Ofen communicirt, dessen Gase und Staub gesammelt und condensirt werden sollen.

Der Schornstein *D* ragt über den Ladeboden *Q* heraus; an seiner Seite und in einer Ebene mit dem oberen Ende des Ladebodens *Q* liegt der Fülltrichter *R* des Schachtes *A*. Das Rohr *S* ist mit einer geeigneten Wasserleitung verbunden und besitzt eine Anzahl Zweigrohre *T* und *U*, deren untere Enden in Brausen auslaufen. Die Rohre *U* treten in den erweiterten oberen Raum des Schachtes *A*, die Rohre *T* in die Ringkammer *G*.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Der Schacht *A* wird mit Koks bis zur Ebene des Beladebodens *Q* angefüllt.

Die durch die Oeffnung *X* eintretenden Rauchgase gehen zunächst in die Kammer *G* und werden hier einem Wassersprühregen aus den Rohren *T* ausgesetzt. Letzterer reisst den Staub aus den Rauchgasen fort, führt denselben in die Rinne am unteren Ende der Kammer *G*, so dass Staub und Wasser in Cisterne *I* abfliessen. Das Wasser tritt dann durch das Filter *J* in die Höhe und fliesst in der Rinne *K* ab, während das Filter das Durchtreten des Staubes verhindert. Der gesammelte Staub wird durch eine passende Oeffnung aus der Cisterne entfernt.

Die so vom Staub befreiten Rauchgase treten durch die Oeffnungen *C* in den Schacht *A* und werden durch den darin enthaltenen Koks, welcher durch das aus den Oeffnungen *U* austretende Wasser nassgehalten ist, condensirt. Durch die Thür *M* wird der gebrauchte Koks entfernt. Der Exhaustor *O* veranlasst einen entsprechenden Zug durch die Vorrichtung.

Der bekannte Schmelzofen mit Dampfstrahl von ***Friedrich August Herbertz*** in Köln a. Rh. ist in neuerer Zeit

wiederum abgeändert worden (D. R. P. Nr. 56205 vom 12. August 1890) wie nachstehend beschrieben ist.

Der Schacht *S* (Fig. 6) des Ofens wird durch die Consolen *C*, die sich auf Träger *T* stützen, frei getragen.

Unter dem Schacht sind zwei Wasserkühlringe *K* und K_1, jeder aus mehreren Kühlkästen bestehend, angebracht, und unter diesen Kühlringen befindet sich der fahrbare und verstellbare Herd *H* des Ofens. Die Kühlringe *K* und K_1 sind durch Hängebolzen *B* und B_1, die an den Consolen *C* des Schachtes befestigt sind, und die Schellen *E* und E_1, die die Kühlringe umschliessen, unter dem Schacht verstellbar aufgehängt. Mit dem fahrbaren Herde *H* entstehen dadurch zwei verstellbare und freie ringförmige Lufteinströmungsöffnungen *O* und O_1.

Die Absaugung der Gase bei geschlossener Gicht und das dadurch bedingte Eintreten der atmosphärischen Luft durch die beiden ringförmigen Oeffnungen *O* und O_1 in Ofenschacht gelangen. Um eine intensivere Dampfinjection zu erzielen, können mehrere Rohre R_1 mit je einer Dampfdüse *J*, die aber alle von einem gemeinschaftlichen Absaugerohr *R* ausgehen und wieder in ein gemeinschaftliches Absaugerohr münden, angewendet werden.

Eine Vorrichtung an Zinkdestilliröfen, die ein vermehrtes Ausbringen bewirken, sowie das Entweichen der zinkischen Gase an der Vorderseite des Ofens verhindern und das Abführen der schädlichen Zinkdämpfe bezwecken soll, ist von *A. Hawel* in Godullahütte bei Morgenroth (Oberschlesien) vorgeschlagen worden (vgl. D. R. P. Nr. 57385 vom 23. December 1890).

Der gleiche Zweck ist bereits früher durch die Patente Nr. 7411, 28596 und 12768 angestrebt worden.

Nach *Hawel's* Einrichtung sollen je zwei vorn geschlossene Muffeln hinter der Ofenstirnwand ihre Destillirproducte zunächst in eine Kammer ableiten, die nur so

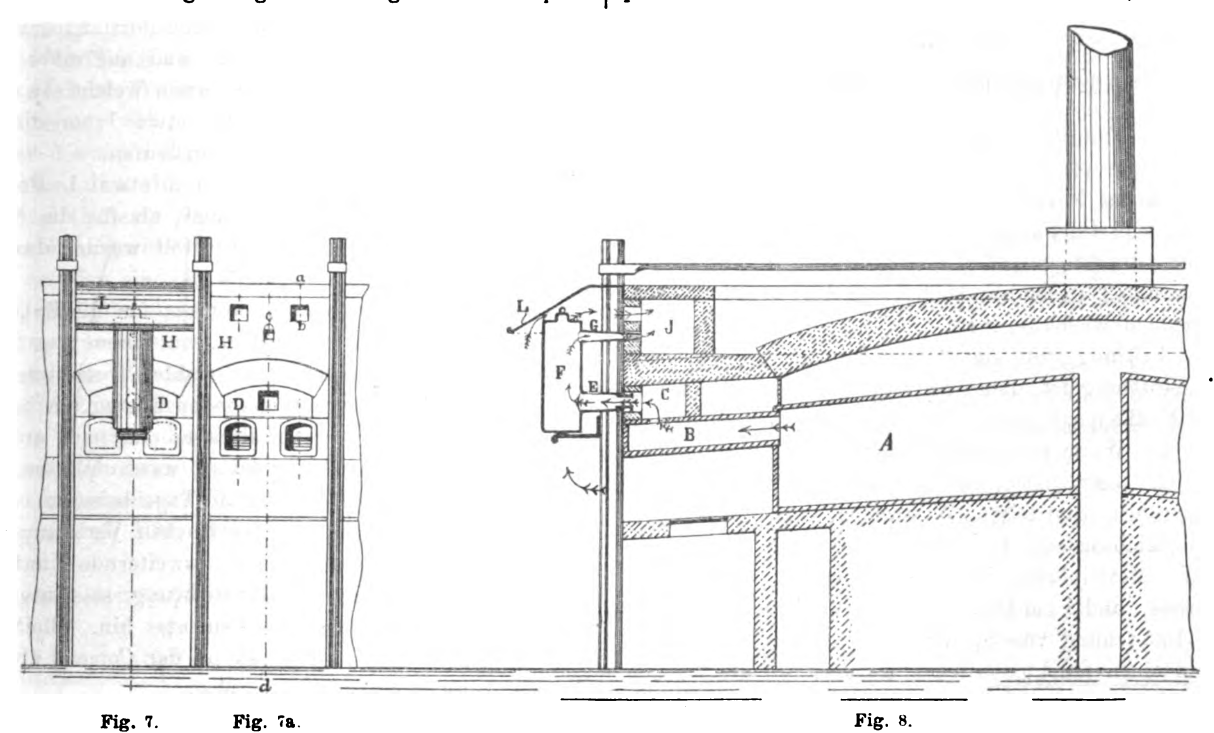


Fig. 7. Fig. 7a. Fig. 8.

Zinkdestillirofen von Hawel.

den Schacht des Ofens erfolgt durch die Absaugerohre *R* und den Dampfinjector *J*.

Beim Verhütten von pulverisirtem Material wird der Flugstaub, sobald er mit den Dämpfen des Injectors in Berührung kommt, Ansätze an der Rohrwandung bilden. Um diese Ansätze entfernen zu können ohne Betriebsstörung, sind auf einem Wagen *W*, der auf Schienen läuft, zwei Rohre R_1 montirt. Man ist dadurch in der Lage, sobald sich in einem Rohr Ansätze gebildet haben, dasselbe durch ein reines Rohr rasch auswechseln zu können und ersteres zu reinigen.

Um die Flugstaubbildung nach Möglichkeit zu vermeiden, befindet sich in dem oberen Schacht ein Rohr *D*, welches sich durch vier Rippen *P* auf den Trichter *V* stützt und das bis unter die Glocke *G* reicht. Das pulverisirte Material wird durch die Klappe *L* in diesem Rohr *D* aufgegeben und dadurch unter die Absaugeöffnung des Ofens geleitet, während gröbere Materialien und Koks durch Vertheilen zwischen Trichter *V* und Glocke *G* und durch Heben der Glocke ausserhalb des Rohres *D* in den

gross ist, dass sie zwei Muffeln umfasst; von hier treten dann die Gase erst durch den Ballon in einen gemeinschaftlichen Sammelkanal und aus diesem in einen Schornstein.

Die Vorrichtung ist in Fig. 7 und 7a in der Stirnansicht mit bezieh. ohne Ballon, und in Fig. 8 im Querschnitt nach *a-b-c-d* dargestellt.

A ist die Muffel, *B* die Vorlage, aus welcher die Destillationsproducte in die Kammer *C* treten, und in dieser kleinen Kammer, in welcher unter der Kappe etwas höhere Temperatur wie in der Vorlage herrscht, werden die entweichenden Producte noch weiter abdestillirt und fliessen als metallisches Zink in die Vorlage *B* zurück, so dass auf die Weise ein erhöhtes Ausbringen erzielt wird. Die Kammer *C* ist vorn durch einen Façonstein *D* abgeschlossen. Dieser Façonstein ⊂⊃ hat eine quadratische Oeffnung, in welcher ein ebensolcher Flansch einer conischen Düse eingepasst ist, auf welcher der untere Hals *E* des senkrecht stehenden Ballons *F* geschoben wird.

Die Gase passiren den Ballon *F* und treten aus der oberen Düse *G*, welche einen cylindrischen oder, wie aus

Fig 7a zu ersehen ist, auch einen elliptischen Querschnitt haben können, und welche in einen Façonstein *H* gesteckt werden, welcher die Breite von etwa zwei Muffeln hat, in den gemeinschaftlichen Ableitungskanal *J* und von hier in den Schornstein *K*.

Die beim Abstechen des Zinks entstehenden Gase werden durch einen Schirm *L* abgefangen und durch die in dem Façonstein *H* befindlichen Löcher ebenfalls in den Kanal *J* abgeführt, so dass die schädlichen Gase nicht in die Hütte dringen können.

Der Ballon *F* kann durch einfaches Abziehen entfernt und sein Inhalt beim Umdrehen durch das obere Loch und durch die Düsen entleert werden.

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

I. Prüfung von Cement.

Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement in Oesterreich. Die wichtigsten Prüfungsvorschriften der Normen für die einheitliche Prüfung und Lieferung von Portlandcement in Oesterreich, welche in der Sitzung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins vom 22. December 1888 genehmigt wurden, seien in Folgendem wiedergegeben.[1]

Zur Prüfung, ob ein Portlandcement an der Luft volumenbeständig ist, dient die Darrprobe in Verbindung mit der Kuchenprobe unter Wasser. Die Darrprobe wird in folgender Weise ausgeführt: Man rührt den Portlandcement ohne Sandzusatz mit der bei der Vornahme der Abbindeproben ermittelten Wassermenge zu einem Brei von Normalconsistenz an, breitet denselben auf ebenen Glas- oder Metallplatten in zwei Kuchen von etwa 10 cm Durchmesser und 1 cm Dicke aus und hinterlegt dieselben, um die Entstehung von Schwindrissen zu vermeiden, am besten in einen feuchtgehaltenen Kasten, wo die Kuchen vor Zugluft und Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt sind. Nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, werden die Cementkuchen, auf ebenen Metallplatten ruhend, in einem Trockenschranke einer Temperatur ausgesetzt, welche allmählich von Lufttemperatur auf 120° C. gesteigert und auf dieser Höhe durch 2 bis 3 Stunden, für alle Fälle aber ½ Stunde über den Moment hinaus gehalten wird, bei welchem ein sichtbares Entweichen von Wasserdämpfen aufgehört hat. — Die Kuchen sollen in dem Trockenkasten nicht senkrecht über einander, sondern treppenförmig neben einander angeordnet werden. — Zeigen die Kuchen nach dieser Behandlung Verkrümmungen oder mit Verkrümmungen verbundene, gegen die Ränder hin sich erweiternde Risse von mehr oder weniger radialer Richtung, so ist der fragliche Portlandcement von der Verwendung zu Bauausführungen an der Luft auszuschliessen. Bei der Beurtheilung von Volumenbeständigkeitsproben sind die Treibrisse von den in Folge zu raschen Austrocknens durch Volumenverminderung manchmal entstehenden Schwindrissen wohl zu unterscheiden, welch letztere nicht am Rande der Kuchen, sondern innerhalb derselben in Form concentrischer Kreise oder feiner oberflächlicher Haarrisse auftreten. — Die durch die Anwesenheit von mehr als 3 Proc. wasserfreiem, schwefelsaurem Kalk (oder entsprechendem Gehalte an ungebranntem Gyps) verursachte Volumenunbeständigkeit (das sog. Gypstreiben) wird jedoch durch die Darrprobe nicht markirt, und es ist daher, wenn ein Portlandcement diese Probe besteht, jedenfalls noch das Resultat der gleichzeitig vorgenommenen Kuchenprobe unter Wasser, welche einen schädlichen Gehalt an Gyps zuverlässig anzeigt, abzuwarten. Fällt auch diese Probe günstig aus, so kann der untersuchte Portlandcement als volumenbeständig an der Luft bezeichnet werden.

Volumenbeständigkeit unter Wasser. Die Untersuchung des Portlandcementes bezüglich seiner Volumenbeständigkeit im Wasser erfolgt mittels eines unter Wasser gelegten Kuchens aus reinem Portlandcement (Kuchenprobe).

Zu diesem Zwecke wird der reine Portlandcement mit Wasser zu einem Brei angerührt und auf einer ebenen Glasplatte zu zwei Kuchen ausgegossen, welche etwa 10 cm Durchmesser haben, in der Mitte etwa 1 cm dick sind und gegen die Ränder hin dünn auslaufen.

Der Wasserzusatz ist hier um etwa 1 Proc. des Cementgewichtes grösser zu nehmen, als für die Normalconsistenz bei Abbindeproben ermittelt wurde, damit der Brei leichter zu Kuchen auslaufe.

Die so erhaltenen Kuchen werden, um die Entstehung von Schwindrissen zu vermeiden, an einem vor Zugluft und der Einwirkung von Sonnenstrahlen geschützten Orte, am besten in einem feuchtgehaltenen Kasten, aufbewahrt, und nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, sammt den Glasplatten unter Wasser gelegt und daselbst durch mindestens 27 Tage belassen. Zeigen sich während dieser Zeit an den Kuchen Verkrümmungen oder gegen die Ränder hin sich erweiternde Kantenrisse von mehr oder weniger radialer Richtung, so deutet dieses unzweifelhaft auf Treiben des Cementes hin. Bleiben die Kuchen jedoch unverändert, so ist der Cement als unter Wasser volumenbeständig anzusehen.

Die Feinheit der Mahlung ist mittels eines Siebes von 4900 Maschen auf 1 qc und 0,05 mm Drahtstärke und eines solchen von 900 Maschen auf 1 qc und 0,1 mm Drahtstärke zu prüfen. Der Siebrückstand darf auf dem 4900-Maschensieb keineswegs mehr als 35 Proc. und auf dem 900-Maschensieb keineswegs mehr als 10 Proc. betragen.

Zug- und Druckfestigkeit. Guter langsam oder mittel bindender Portlandcement soll in Normalmörtelmischung nach 28 Tagen Erhärtung (die ersten 24 Stunden an der Luft, die folgenden 27 Tage unter Wasser) eine Minimalzugfestigkeit von 15 k/qc und eine Minimaldruckfestigkeit von 150 k/qc aufweisen. Nach 7tägiger Erhärtung (die ersten 24 Stunden an der Luft, die folgenden 6 Tage unter Wasser) soll die Zugfestigkeit mindestens 10 k/qc betragen. Bei rasch bindenden Portlandcementen soll die normale Mörtelmischung nach 28 Tagen Erhärtung (die ersten 24 Stunden unter Wasser, die folgenden 27 Tage an der Luft) eine Zugfestigkeit von mindestens 12 k/qc und eine Druckfestigkeit von mindestens 120 k/qc haben, während nach 7tägiger Erhärtung (die ersten 24 Stunden an der Luft, die übrigen 6 Tage unter Wasser) die Zugfestigkeit mindestens 8 k/qc betragen soll. Das Mittel aus den

[1] Vgl. *Die Normen für Deutschland* 1886 **261** 344 und 1889 **273** 476.

vier besten Resultaten von sechs geprüften Körpern hat als mittlere Festigkeit in der betreffenden Altersklasse zu gelten. — Die Ausführung dieser Prüfung ist wesentlich so wie in Deutschland.

Nach *A. Foss* hat sich der Apparat von *J. Holmblad* zur *Bestimmung des Kalkgehaltes in Kalkmörteln* auf Bauplätzen bewährt.[2] Eine gemessene Menge Mörtel wird mit Salzsäure unter Anwendung von Rosolsäure als Indicator titrirt. Der Inhalt des Messgefässes entspricht 5 g Mörtel mit 14 Proc. Wasser, also einem Gehalte von 4,3 g trockenem Mörtel. Das Volumen der aus einer passend eingerichteten Flasche zugegossenen Salzsäure wird am Neutralisationsapparate abgelesen, der so eingetheilt ist, dass ein Theilstrich 1 Proc. $Ca(OH)_2$ (auf trockenen Mörtel bezogen) angibt. Guter gewöhnlicher Mörtel soll 8 bis 10 Proc. Kalkhydrat enthalten.

Unter Umständen wird der Kalkgehalt des Mörtels die Genauigkeit der Bestimmung beeinflussen. Auch beruht das Verfahren auf der Voraussetzung, dass die meisten Mörtel 14 Proc. Wasser enthalten, was bei der Benutzung des Apparates wohl zu beachten ist.

Der *Verein deutscher Portlandcement-Fabrikanten* hat sich bekanntlich die Verpflichtung auferlegt, dass seine Mitglieder Cemente liefern, welche 1) nach dem Brennen nicht in betrügerischer Absicht mit fremden Körpern gemischt worden sind, 2) Cemente, die keine Magnesia enthalten, und 3) Cemente, welche durch Brennen bis zur Sinterung gewonnen wurden.

Um eine Handhabe für die bei derartigen Bestimmungen nothwendig gewordene Selbstcontrole zu haben, liess der Vorstand des Vereins die in der folgenden Tabelle in ihren Resultaten wiedergegebene Untersuchung von 25 Portlandcementen, die aus dem Handel bezogen waren, ausführen (vgl. 1885 **256** 550).

[2] *Thonindustrie-Zeitung*, Bd. 13 S. 143.

Dyckerhoff gibt zu dieser Tabelle die nöthigen Erläuterungen.[3] Die 25 in derselben angeführten Cemente entsprechen einer Production von rund 6000000 Fässern. Die specifischen Gewichte der Cemente im ungeglühten Zustande sind im Allgemeinen geringer als die von *Fresenius* 1884 gefundenen. Dies rührt daher, dass jene Cemente aus dem Handel bezogen sind und bei der Luftlagerung Wasser angezogen hatten. Ein weiterer Grund mag bei einzelnen Cementen darin gelegen sein, dass sie etwas schwächer gebrannt sind als ältere Producte.

Die Rubrik: „Bestimmung des specifischen Gewichtes des Cementes in geglühtem Zustande“ ist neu aufgenommen, weil durch das Glühen das aufgenommene Wasser nebst der Kohlensäure ausgetrieben wird und der Cement nahezu in seine ursprüngliche Beschaffenheit versetzt wird; man erhält so einen Maassstab für den Grad der Sinterung. Der Cement wurde in 5 bis 6 Portionen von je 10 g in bedeckten Platinschalen mindestens 1 Stunde lang über einer kräftigen Gaslampe zur Rothglut erhitzt, im Exsiccator abgekühlt und hierauf sein specifisches Gewicht bestimmt.

Bei den 25 Cementmarken sind alle Fabrikationsmethoden von Deutschland vertreten, sowohl das Schlämmverfahren, als auch das Trockenverfahren, als auch beide in Verbindung. Der Umstand, dass sich bei Cementen verschiedener Fabrikation nahezu das gleiche specifische Gewicht vorfindet, lässt erkennen, dass das specifische Gewicht nicht von der Fabrikationsmethode, sondern vom Grade der Sinterung abhängt.

Der Glühverlust des Cementes Nr. 1 ist sehr hoch = 3,37 Proc., was auf besonders lange Lagerung schliessen lässt, da derselbe nach dem Glühen normale Dichte und sonst auch genügende Festigkeit zeigt.

Die Zahlen für die Alkalinität und Wasserlöslichkeit weichen nicht wesentlich von den früher erhaltenen ab.

[3] 13. Generalversammlung.

Chemisches Laboratorium des Geh. Hofraths, Professor Dr. R. Fresenius.

Bezeichnung	Specifisches Gewicht		Glühverlust in Proc.	Alkalinität der Wasserlösung in cc	1 g reducirt übermangansaures Kali in mg	Magnesia in Proc.	Festigkeit		Feinheit Rückstand auf dem		
	ungeglüht	geglüht					Kilo für den Quadratcentimeter Druck	Querschnitt Zug	5000-Maschensieb in Proc.	900-Maschensieb in Proc.	
Cement 1	3,011	3,166	3,371	7,20	0,33	1,46	212,5	18,4	27,0	6,3	langs. bindend
„ 2	3,031	3,176	3,114	3,95	0,37	1,80	160,0	15,1	22,5	3,0	rasch bindend
„ 3	3,090	3,172	1,744	4,60	0,29	0,75	160,3	17,3	25,7	4,8	
„ 4	3,094	3,150	1,221	5,90	0,23	0,63	187,5	18,4	24,2	3,5	
„ 5	3,079	3,168	1,059	4,53	0,16	1,40	232,5	21,1	25,0	5,3	
„ 6	3,126	3,185	1,606	5,80	0,23	0,80	212,5	21,3	27,5	8,0	
„ 7	3,114	3,128	1,417	5,35	0,21	0,91	185,0	18,6	24,0	3,5	
„ 8	3,083	3,118	1,565	4,35	0,40	1,05	190,0	20,9	27,2	6,0	
„ 9	3,080	3,123	1,535	4,60	0,22	0,62	210,0	21,1	22,7	4,5	langsam bindend
„ 10	3,130	3,150	1,15	4,15	0,98	1,705	170,0	17,1	28,7	7,5	
„ 11	3,042	3,183	2,96	5,25	0,80	0,89	180,0	19,5	22,7	3,0	
„ 12	3,064	3,137	2,92	3,33	1,48	1,16	185,0	19,7	18,0	2,5	
„ 13	3,079	3,165	1,61	3,00	0,93	0,35	215,0	21,1	15,7	2,5	
„ 14	3,060	3,167	2,34	4,97	1,30	1,074	215,0	19,5	25,2	7,0	
„ 15	3,045	3,140	1,86	3,05	1,00	0,744	180,0	18,4	25,8	5,5	
„ 16	3,055	3,131	2,05	3,95	1,48	3,064	160,0	17,4	20,5	4,7	
„ 17	3,126	3,194	1,73	4,40	0,95	2,487	135,0	16,1	32,0	12,5	rasch bindend
„ 18	3,092	3,182	1,88	3,40	2,19	2,825	140,0	12,7	23,7	3,5	
„ 19	3,103	3,219	1,19	5,25	0,26	1,194	210,0	20,4	18,0	3,5	
„ 20	3,076	3,176	2,77	5,85	0,37	1,69	202,5	20,6	20,5	2,7	
„ 21	3,113	3,179	0,79	3,60	0,62	0,90	207,5	20,5	24,5	2,8	langsam bindend
„ 22	3,084	3,141	1,96	5,20	0,26	0,92	187,5	16,1	30,5	8,0	
„ 23	3,126	3,184	1,73	4,95	0,31	0,92	210,0	19,6	23,2	3,7	
„ 24	3,072	3,175	2,45	4,15	0,105	1,92	220,0	21,8	23,2	3,0	
„ 25	3,144	3,234	1,43	5,80	0,26	2,036	182,5	18,1	22,7	3,5	rasch bindend

Der Verbrauch an $KMnO_4$ ist um sehr wenig geringer, als früher gefunden wurde.

Der Magnesiagehalt übersteigt nicht 3 Proc. Drei der untersuchten Cemente hatten eine Festigkeit, die etwas unter der Normenfestigkeit lag, wurden aber zur Untersuchung eingesandt, weil sie rasch bindend waren.

Einige Cemente, deren Festigkeit unter der der Normen war, sich aber als wahre Portlandcemente erwiesen, wurden als minderwerthige Portlandcemente bezeichnet, ihre Qualität ist nach den Normen zu bestimmen.

Dr. *Tomëi* verwahrt sich gegen den Schluss, dass Cemente heute weniger scharf gebrannt werden als früher. Auch hält er es für gewagt, die Zahlen für Wassergehalt u. s. w., welche die vorliegende Untersuchung ergeben haben, als Normenzahlen für einen guten Cement zu veröffentlichen, da solche Zahlen leicht als Grenzwerthe aufgefasst werden könnten, und ein Baubeamter einen an sich guten Cement zurückweisen könnte, weil er z. B. einen etwas höheren Glühverlust aufweist.

Delbrück hebt hervor, dass die Zahlen der Tabelle nur dem Vorstande als Richtschnur dienen sollen, es liegt also keine Norm vor, die von den Consumenten benutzt werden soll.

Im Anschlusse an die Besprechung von *Schumann* über die *Herstellung der Druckprobekörper* (vgl. 1889 **273** 553) erwähnt *Böhme* (12. Generalversammlung), dass bei Zugproben Festigkeitsdifferenzen nicht gefunden wurden zwischen Probekörpern, die sogleich aus der Form entfernt, und solchen, die erst 24 Stunden nachher von derselben befreit wurden; bei Druckprobekörpern haben sich, namentlich bei Langsambindern geringe Differenzen ergeben, weshalb auch in der königl. Prüfungsstation die Körper in der Form belassen wurden.

Nach *Merz* werden einige Fabriken dadurch benachtheiligt, dass zur Ermittelung der Bindezeit in Prüfungsstationen 26 Proc. Wasser und noch weniger zugesetzt werden. Es kann dadurch ein Cement als rasch bindend bezeichnet werden, während er sich bei seiner Verwendung, wobei grössere Wassermengen zum Anmachen benutzt werden, als Langsambindner erweist. *Meyer* und *Schiffner* schliessen sich der Ansicht des Vorredners an. *Böhme* bemerkt, dass der Wasserzusatz sich nach der Beschaffenheit der Cemente richten müsse und in der königl. Prüfungsstation zwischen 24 und 33 Proc. schwankt. Die in den Normen gedachte Consistenz kann mit Ausschluss der Individualität des Beobachters gefunden werden, wenn man die Normalnadel von 300 g Gewicht und 1 cm Durchmesser mit ihrer unteren, normal zur Achse abgeschnittenen Fläche in den auf einer Glasplatte in einem Ringe von 4 cm Höhe und 8 cm Durchmesser ruhenden Cementkuchen senkt. Bleibt der Stempel hierbei 6 mm über der Bodenfläche stecken, so hat man die erforderliche Consistenz, welche sich mit jener des Cementbreies, der erst nach mehrmaligem Aufstossen der Glasplatte sich ausbreiten soll, vollkommen deckt. Auch zur Erreichung der richtigen Einschlageconsistenz ist manchmal eine Veränderung des Wasserquantums (normal 10 Proc.) erforderlich. Manche Cemente werden damit zu feucht und man muss mit der Wassermenge um $^1/_4$ bis $^1/_2$ Proc. heruntergehen.

Nach *Durand-Claye* (*Monit. céramique*, 1888) sind bei *Ausführung der Festigkeitsbestimmungen* die Formen der Probekörper wesentlich. So hat z. B. Portlandcement in Würfelform von 7 cm Kante eine Festigkeit von 78 $^k/_{qc}$. Bei Anwendung eines Prismas von demselben Querschnitte aber 10 cm Länge sank die Festigkeit auf 58, bei 30 cm Länge auf 50 k. Die Bruchstücke haben bei Würfeln und Prismen Pyramidenform. Um vergleichbare Resultate zu erhalten, muss man die Versuchskörper immer in dieselbe Form bringen. Der wahre Werth der Festigkeit wird nicht bestimmt.

Tetmajer empfiehlt in der *Schweizer Bauzeitung*, 1889, den *schweizerischen Normalapparat zur Prüfung der Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel*, den *Amsler-Laffon* angab. (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 43.)

Die *Werthstellung der Cemente* bespricht *A. Tarmawski*.

Die Frage, *ob Cementbeton dauernd Siedehitze vertrage*, ist nach *L. Erdmenger*, wie schon aus seinen früheren Arbeiten (*Thonindustrie-Zeitung*, 1881 Nr. 24, 25 und 26) hervorgeht, zu bejahen, falls es sich um Wasser von 100° C. handelt; erst Kochen bei 10 bis 40 at soll seine Festigkeit etwas herabdrücken. (*Thonindustrie-Zeitung*, 1890 S. 62.)

In der *Thonindustrie-Zeitung*, 1891 S. 66 und 82, empfiehlt *Erdmenger* seine schon früher beschriebene *Hochdruckdampfmethode zur Cementprüfung*, welche in erster Linie geeignet ist, den ungünstigen Einfluss der *Magnesia* erkennen zu lassen. Während Probekörper aus gutem Portlandcement 10 Stunden bei 15 at gekocht keinerlei Defecte zeigen, weisen Proben mit magnesiahaltigem Cement Risse und geringere Festigkeit auf.

Todtgebrannte Magnesia wird eben durch heisses Wasser in kurzer Zeit aufgeschlossen, während kaltes Wasser oft erst nach Jahren den Hydratisationsprocess vollendet.

Auch Cemente mit anderen Fehlern, solche, welche zu viel Kalk enthalten, oder unvollständig gemischte Cemente, welche Kalk in freien Körnchen enthalten (manche englische Cementsorten), können nach *Erdmenger* durch die beschriebene Methode leicht erkannt werden. Verfasser hebt ferner die Vorzüge seiner Methode insbesondere gegenüber der Glüh- und Darrprobe hervor und stellt an einen guten Cement die Anforderung, dass Probekörper desselben mit 3 Th. Sand bei 15 at 10 Stunden lang gekocht ganz unversehrt bleiben, weder Risse, noch völlige Mürbheit zeigen und nicht unter eine Festigkeit von 12 $^k/_{qc}$ herabgehen.

In einem Nachtrage wird noch die Ursache des Magnesiatreibens, ferner das Gypstreiben besprochen und einer praktischen Anwendung der Hochdruckdampfmethode gedacht, nach welcher Cementsandkunstsachen mit einem ungewöhnlich hohen Gehalt von Sand oder Kies mit genügender Festigkeit hergestellt werden. Man erhält aus einer Mischung von 1 Th. Cement mit 10 Th. Sand bei 10 bis 15 at schon nach kurzer Zeit genügend widerstandsfähige Körper. Proben von 1 Th. Cement und 11 Th. Sand hatten, 2 Tage nach dem Einstampfen in den Apparat gebracht und 24 Stunden bei 20 at in demselben belassen, eine Festigkeit von 13 bis 16 $^k/_{qc}$ angenommen, während bei gewöhnlicher Erhärtungsweise dieselben Proben nach 1 Monat nur 4 bis 5 $^k/_{qc}$ Festigkeit erreichten.

(Fortsetzung folgt.)



Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 93 d. Bd.)

VII. Analyse.

Ueber die Untersuchung des Sprits und der spirituösen Getränke, insbesondere über das Vaporimeter im Dienste der Spritanalyse und Spritindustrie veröffentlicht *J. Traube* in der *Zeitschrift für analytische Chemie,* Bd. 28 S. 26, eine umfangreiche Abhandlung, in welcher er sich zunächst gegen die seinem capillarimetrischen und stalagmometrischen Verfahren von verschiedenen Seiten gemachten Vorwürfe wendet und Modificationen der Apparate und Methoden in Vorschlag bringt. Alsdann geht der Verfasser näher ein auf die vaporimetrische Methode zur Bestimmung des Vorlaufs und Fuselöles, sowie auf die Bedeutung des Vaporimeters für die Spritindustrie (vgl. Ueber das Vaporimeter 1889 **273** 375). Endlich bespricht der Verfasser die qualitative Prüfung des Sprites und empfiehlt insbesondere die von *Windisch* vorgeschlagene Reaction mit Metaphenylendiamin (vgl. 1887 **265** 415), bemerkt jedoch dazu, dass nach seinen Beobachtungen nicht das Eintreten der braunen Färbung an der Berührungsschicht, sondern vielmehr das Auftreten einer schön grünen Fluorescenz charakteristisch für das Vorhandensein von Aldehyd ist. Im Uebrigen müssen wir auf die Originalarbeit verweisen.

Zur Bestimmung von Fuselöl im Spiritus von *J. Traube.* In einer in der *Chemikerzeitung,* 1890 S. 1410, erschienenen Abhandlung wendet sich *Traube* gegen die neuesten Mittheilungen von *Stutzer* und *Reitmair* über seine Verfahren und fordert auf, die Brauchbarkeit seiner Methoden durch Untersuchung von Vorlaufproducten und Liqueuren zu prüfen. Die Versuche von *Sell* hält Verfasser nicht für entscheidend, weil bei diesen so grosse Mengen ätherischer Oele zugesetzt wurden, dass milchige Emulsionen zur Untersuchung gelangten. Der Verfasser hält eine Prüfung seiner Methoden nur für einwandsfrei, wenn dieselbe mit natürlichen Producten ausgeführt wird. Zur Concentrirung des Fuselöles bei Untersuchung von fuselarmen Spriten empfiehlt *Traube* die Abscheidung mittels Potaschelösung von 1,13 bis 1,14 spec. Gew. Die Concentration durch Destillation, wie sie *Stutzer und Reitmair* vorschlagen, hält Verfasser nach den Ergebnissen seiner Versuche mit dem Vaporimeter für nicht brauchbar.

Ein Verfahren zum Nachweis und zur directen Bestimmung der Stärke in dextrinhaltigen Flüssigkeiten theilt *G. Burkard* in der *Chemikerzeitung*, Bd. 11 S. 1158, mit.

Zur Zuckerbestimmung mit der Fehling'schen Lösung macht *J. Baumann* in der *Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1890 S. 778, Mittheilungen, aus denen hervorgeht, dass diese Bestimmung eine sehr subtile ist und nur bei genauester Innehaltung aller Vorsichtsmaassregeln übereinstimmende Resultate liefert. Die Mittheilungen beziehen sich hauptsächlich auf die Bestimmung des Rohrzuckers, haben daher für die Spiritusindustrie geringeres Interesse.

Zur Untersuchung von Malz theilt die *Chemikerzeitung*, 1890 S. 1368, die Vereinbarungen mit, welche in der Section „Landwirthschaftliche Industrie“ des internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congresses in Wien beschlossen wurden.

VIII. Allgemeines und Theoretisches.

Kohlenstoffhaltige Zuckerarten aus Rhamnose von *Emil Fischer und Oskar Piloty.* Die Rhamnose — Isodulcit — ist eine Methylpentose und hat im wasserfreien Zustande die Formel $CH_3(CHOH)_4COH$; sie lässt sich deshalb in derselben Art wie die gewöhnlichen Hexosen in kohlenstoffreichere Zuckerarten verwandeln. Die Verfasser haben die Synthese bis zur Methyloctose durchgeführt und bezeichnen die Producte nach dem Ursprung aus Rhamnose mit Weglassung des Methyls als Rhamnohexose, Rhamnoheptose und Rhamnooctose. Endlich ist es auch gelungen, den aus der Rhamnose durch Reduction entstehenden fünfwerthigen Alkohol, den Rhamnit, krystallisirt zu erhalten, welche *Fehling*'sche Lösung nicht reducirt. Die Rhamnohexose schmeckt rein süss, gährt aber nicht mit Bierhefe. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 S. 3102.)

Ueber die optischen Isomeren des Traubenzuckers, der Glukonsäure und der Zuckersäure von *E. Fischer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 2611). Durch Erhitzen der d-Mannonsäure mit Chinolin auf 140° hatte Verfasser Glukonsäure erhalten, welche durch Reduction in Dextrose übergeführt werden kann. In gleicher Weise erhält man aus der l-Mannonsäure (Arabinosecarbonsäure) die isomeren l-Verbindungen, welche Verfasser l-Glukonsäure und l-Glukose nennt und welche beide durch Oxydation mit Salpetersäure l-Zuckersäure liefern. Diese Glieder der l-Reihe sind den bekannten Verbindungen ausserordentlich ähnlich und sie vereinigen sich mit letzteren zu drei optisch inactiven Substanzen, welche Verfasser als i-Glukose, i-Glukonsäure und i Zuckersäure bezeichnet und deren Darstellung und Eigenschaften er eingehend beschreibt.

Ueber das Vorkommen und Verschwinden der Trehalose in den Pilzen berichtet *Em. Bourquelot* in *Compt. rend.*, Bd. III S. 534.

Beiträge zur Kenntniss des Formaldehyds bringt *G. Lösekann* in der *Chemikerzeitung*, 1890 S. 1408.

Fukose, einen der Rhamnose isomeren Zucker, haben *A. Günther* und *B. Tollens* aus Seetang dargestellt und näher untersucht. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 2585.)

Studien über Stärke veröffentlicht *C. Scheibler* und *H. Mittelmeier* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 3060. Die Verfasser geben im ersten Theil ihrer Arbeit einen Ueberblick über die wichtigeren bisherigen Beiträge zur Chemie der Stärke; im zweiten Theil suchen die Verfasser durch theoretische Betrachtungen neues Material zur Beurtheilung der chemischen Natur der bislang noch nicht rein erhaltenen Granulose beizubringen, zu welchem Zwecke sie die Stellung dieses Körpers unter den verschiedenen Kohlehydraten darlegen. Für den weiteren Einblick in die Formel der Granulose ist nun die Natur der Stärkeverzuckerung sehr wesentlich. Das hierüber bereits vorliegende Material ist ungenügend, besonders ist die Natur der als Spaltungsproducte der Stärke auftretenden Dextrine noch nicht ermittelt, weshalb die Verfasser bezügliche Untersuchungen in Angriff genommen haben. Im dritten Theil der Abhandlung wird über die bisher bei Untersuchung der Dextrine erzielten Resultate berichtet. Da die Untersuchungen noch fortgesetzt werden, werden wir später Gelegenheit haben, auf den Gegenstand näher einzugehen.

Untersuchungen über die Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Stärke hat *C. J. Lintner* ausgeführt. (*Zeit-*

schrift für Spiritusindustrie, Bd. 13 S. 299.) Mit dem allmählichen Zusatz von Permanganat zu heisser Stärkelösung tritt mit Jod die gleiche Farbenabstufung ein wie bei dem diastatischen Process; die dabei entstehenden Producte sind aber natürlich nicht Zuckerarten und Dextrine, sondern es bilden sich neben Kohlensäure und etwas Oxalsäure gummiartige Stoffe, welche sich von den Dextrinen wesentlich durch ihre Säurereaction, sowie durch Fällbarkeit mittels Bleiessig und Barytwasser unterscheiden, hierdurch also den Gummisäuren nahe stehen. Es entstehen, namentlich in den ersten Stadien, stets mehrere Körper, deren Trennung und Reindarstellung noch nicht durchgeführt werden konnte. Die verschiedenen Abstufungen der Jodreaction scheinen jedoch verschiedenen Körpern von verschiedenem Molekulargewicht zu entsprechen und zwar werden die sich nicht mehr färbenden Producte das kleinste Molekulargewicht besitzen. Man kann die Reaction in verschiedener Weise ausführen, am bequemsten wie folgt: 150 g Permanganat werden in 2 l Wasser heiss gelöst, zu der auf 60 bis 70° abgekühlten Lösung werden 300 g Stärke, in 1 l Wasser zur Milch angerührt, hinzugegeben und umgeschüttelt bis zum Eintritt der Reaction. Bei derselben findet eine bedeutende Temperatursteigerung und durch Entwickelung von Kohlensäure und Abscheidung von Braunstein eine erhebliche Volumenvermehrung statt. Nach vollendeter Reaction schüttelt man noch einmal tüchtig durch und lässt 12 Stunden stehen. Bei dem angegebenen Mengenverhältniss von Permanganat und Stärke (1 : 2) gibt die Flüssigkeit nach der Oxydation mit Jodlösung eine rothviolette Reaction; bei 2 Permanganat zu 1,5 Stärke ist die Reaction rothbraun und bei 2 Permanganat und 1 Stärke tritt keine charakteristische Färbung mit Jod mehr auf. Die Flüssigkeitsmengen können bei jedem Verhältniss die gleichen bleiben. Bei dem zuletzt angegebenen erzielt man etwa 20 Proc. Ausbeute an Oxydationsproduct, bei den anderen Verhältnissen natürlich erheblich mehr. In Betreff der Gewinnung und Reinigung der Oxydationsproducte müssen wir auf das Original verweisen. Die Oxydationsproducte — je nach der Behandlung beim Trocknen Pulver oder glasige Masse — sind sämmtlich in Wasser leicht löslich. Die Lösungen reagiren sauer. Aus kohlensaurem Kalk vermögen sie beim Kochen Kohlensäure auszutreiben. Durch Jod werden sie blauviolett, rothviolett, rothbraun oder gar nicht mehr gefärbt, je nach der Menge Permanganat, welche bei der Oxydation verwendet wurde. Die Ebene des polarisirten Lichts drehen sie stark nach rechts, und zwar wurden folgende Werthe beobachtet:

1) für mit Jod sich nicht färbende
$[\alpha]D = 128{,}4$; 130,4; 131,2; 131,2; 144,0; 147,5; 154,3;
2) für mit Jod sich färbende
$[\alpha]D = 153{,}1$(rothbraun); 170,0(violett); 177,9(violett); 182,4(violett).

Das Product $[\alpha]D = 128{,}4$ hält Verfasser für eine einheitliche Substanz, die anderen dagegen für Gemenge. Die Diastase wirkt auf die mit Jod sich färbenden Producte erst ein, wenn die Säurereaction neutralisirt ist. *Fehling*'sche Lösung wird nur in ganz geringem Maasse reducirt. Mit Phloroglucin und Salzsäure treten keine charakteristischen Farbenreactionen auf, was auf die Abwesenheit von Gruppen mit C_5 hindeutet, so dass durch die Oxydation allem Anschein nach immer ganze C_6-Gruppen wegoxydirt wurden. Dem entsprechen auch die bei der Elementaranalyse eines mit Jod sich nicht mehr färbenden Productes erhaltenen Werthe:

I	II	Berechnet für $C_{12}H_{22}O_{11} . C_{12}H_{20}O_{10}$
43,18 C	43,17 C	43,24 C
6,05 H	5,96 H	6,30 H.

Die beschriebenen Körper könnte man vorläufig als „Dextrinsäuren“ bezeichnen.

Zur Kenntniss der Kohlehydrate theilt *A. Wohl* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 2084, Beobachtungen mit, welche er bei der Inversion von Rohzucker und Stärke mit Säuren gemacht hat. Verfasser fand, dass ganz concentrirte (80 procentige) Zuckerlösungen schon durch minimale Säuremengen vollständig invertirt werden (80 Zucker, 20 Wasser mit 0,004 Salzsäure). Verfasser fand ferner, dass die Lävulose und unter anderen Bedingungen auch die Dextrose durch die Einwirkung der verdünnten Säure eine Veränderung — Condensation — erleidet. Die hydrolitische Spaltung der Di- und Polysaccharide ist somit nicht ein einfacher Vorgang erster Ordnung, sondern es tritt, neben der invertirenden Wirkung der Säure, die auf Spaltung höherer Complexe in die einfachen Glykosen wirkt, noch eine revertirende Wirkung der Säure auf, welche die einfachen Glykosen in höhere Complexe dextrinartiger Natur zurückverwandelt. Die Erscheinung der Reversion bietet eine Erklärung sowohl für die Unvollständigkeit der Verzuckerung der Stärke, wie auch für den Process der Dextringewinnung. Das käufliche Dextrin besteht jedenfalls zum Theil aus durch Reversion gebildeten Dextrinen.

Ueber die Umwandelungsproducte der Stärke von *A. Marcacci* (*Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 7 S. 1301, daselbst nach *Cetti della Società Toscana di scienze naturali*, 1890 Bd. VII S. 28). Der Verfasser hat beim Trocknen von geschnittenen Kartoffeln und ebenso von Kartoffelmehl in feuchter Luft bei 45° eine Bildung von Rohrzucker beobachtet. Umgekehrt fand er beim Trocknen unreifer, viel Trauben- und Rohrzucker enthaltender Weizenkörner, dass der Zucker nach dem Trocknen verschwand und durch Stärke ersetzt war.

Gewinnung von Stärkezucker aus Rohmaterial von *Colas und Devoine*. In der *Distillerie française*, 1890 S. 447, beschreibt *A. Weizsacker* ein Verfahren von *Colas und Devoine*, welches bezweckt, Stärkezucker direct aus der Rohfrucht mit Umgehung der namentlich in den Sommermonaten durch Gährungen u. s. w. oft stark beeinträchtigten vorherigen Herstellung von Stärke zu gewinnen. Das Verfahren zerfällt in zwei Hauptheile: 1) Herstellung und Reinigung eines Dextrinsaftes aus der von Schale und Keim mechanisch befreiten Rohfrucht, 2) Verzuckerung des gereinigten Dextrinsaftes, durch welche Trennung die bei früheren Versuchen beobachteten Unzuträglichkeiten, welche durch die directe Einwirkung des Verzuckerungsmittels auf die Rohfrucht entstanden, vermieden werden sollen (vgl. auch 1888 **268** 185).

Die Abscheidung von krystallisirtem Rohrzucker aus dem Maiskorn ist *J. H. Wasburn* und *B. Tollens* gelungen und damit der Beweis für das Vorkommen des Rohrzuckers im Mais erbracht. (*Annalen der Chemie*, Bd. 257 S. 156.)

Ueber die chemische Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembran hat *E. Schulze* Untersuchungen ausgeführt, welche ergaben, dass Cellulose beim Behandeln mit Säuren

nicht immer nur Glykose, sondern die aus einigen Pflanzen — Kaffeebohnen, Cocosnuss — gewonnene Cellulose, daneben auch Mannose liefert, dagegen fehlte Galaktose in allen Fällen. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 2579.)

Ueber den Furfurol gebenden Bestandtheil der Weizen- und Roggenkleie von *E. Steiger* und *E. Schulze* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 3110). Die Verfasser fanden, dass die Kleie ein Kohlehydrat enthält, welches bei der Hydrolyse Arabinose liefert, deren Muttersubstanz, das Metaraban, ein Bestandtheil der Zellmembran ist. Dieses Kohlehydrat ist als der Furfurol gebende Bestandtheil anzusprechen.

Untersuchungen über die Einwirkung des künstlichen Magensaftes auf Essigsäure- und Milchsäuregährung hat *E. Hirschfeld* ausgeführt. (*Pflüger's Archiv für Physiologie*, Bd. 47 S. 510.) (Schluss folgt.)

Eine neue Thermometerscala.

In der Sitzung des Rheinisch-Westfälischen Bezirksvereins vom 10. Mai 1891 hielt Dr. *F. Salomon* nach der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1891 Heft 14, einen Vortrag über eine neue Thermometerscala und führte dabei Folgendes aus:

„Die zur Zeit im täglichen Leben und in der Wissenschaft gebrauchten Thermometerscalen von Celsius, Réaumur und Fahrenheit nehmen auf den für die heutige Wärmelehre so bedeutsamen absoluten Nullpunkt keine Rücksicht. Ein grosser Theil an sich gewiss sehr einfacher Vorgänge auf diesem Gebiete wird hierdurch verschleiert und das Verständniss derselben erschwert. Bei Gelegenheit einer grösseren Reihe von Versuchen, welche zur technischen Gewinnung einer bestimmten Gasart angestellt wurden, handelte es sich darum, die Mengen der jeweilig in den Apparaten vorhandenen Gase möglichst schnell zu bestimmen. Hierbei kam mir der Gedanke, die Scala des Thermometers so einzurichten, dass dieselbe eine rationelle Beziehung zur Ausdehnung der Gase besitze, und bin ich so zu der Construction des nachfolgend beschriebenen Thermometers gelangt, von welchem ich glaube, dass es nicht allein in der Technik, sondern auch in der Wissenschaft Anwendung finden dürfte. Diese Annahme ist wohl um so mehr gerechtfertigt, als die neue Scala, welche ich in Vorschlag bringe, neben der oben erwähnten Möglichkeit, die Volumina der Gase direct auf die Normaltemperatur zu reduciren, den Vortheil bietet, die absoluten Temperaturen abzulesen und so eine weitere Vereinfachung in sich trägt, welche dazu beitragen kann, die Erkenntniss der Gesetzmässigkeiten in den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper zu erleichtern.

Mein Thermometer, sei es ein Luft-, Quecksilber- oder ein Flüssigkeitsthermometer[1], hat folgende Theilung: Der Nullpunkt ist der absolute und liegt bei -273^0 C.; von diesem Punkte bis zum Gefrierpunkte des Wassers theile ich in 100 gleiche Theile, so dass also 0^0 C. $= 100^0$ meines Thermometers sind, und von hier aus bis zum Punkt $+273^0$ C. theile ich wieder in 100 gleiche Theile, so dass also $+273^0$ C. $= 200^0$ des neuen Thermometers bedeuten. Setzt man diese Theilung fort, so erhält man ein Instrument, welches absolute Temperaturen angibt und zugleich mit der Ausdehnung der Gase in unmittelbarster Beziehung steht. Ein Grad dieser Scala, welche ebenso gut für Thermometer, wie für Pyrometer anwendbar ist, entspricht $2{,}73^0$ C. und 1^0 C. demnach $0{,}3665^0$ der neuen Theilung. Die Unbequemlichkeit, dass der Siedepunkt des Wassers nicht mehr durch eine gerade Zahl angegeben wird (derselbe kommt auf $136{,}6^0$ der neuen Scala zu liegen), dürfte leicht dadurch zu mildern sein, dass man ihn durch einen rothen Strich kennzeichnet. Eine andere Unbequemlichkeit ist die, dass die Grade etwas gross sind. Dieser Uebelstand dürfte aber auch nicht störend wirken, da die Ablesung leicht auf $^1/_{10}$ Grade zu machen ist und die Genauigkeit der Temperaturbestimmungen für die meisten Fälle hierdurch genügend gross wird. Gegenüber diesen, sehr bald durch die Gewohnheit beim Gebrauch unfühlbar werdenden Misständen bieten sich wesentliche Vortheile. Zunächst steht jeder Grad zu dem anderen in ganz bestimmter Beziehung, er bildet einen aliquoten Theil der Gesammttemperatur. Alle Vorzeichen fallen fort und die Siedepunkte, Schmelzpunkte, sowie viele andere physikalische Eigenschaften der Körper treten zu einander in organischen Zusammenhang. Am meisten in die Augen springend ist allerdings zunächst der Nutzen des neuen Instrumentes für die Gasanalyse und für die Verfolgung chemischer Processe im Grossen. Einige Beispiele werden genügen, hierfür den Beweis zu liefern.

1 cbm eines Gases bei 0^0 C. $= 100^0$ abs. T. und 760 mm Druck wird beim Siedepunkt des Wassers ein Volumen von 1366 l einnehmen und man liest dementsprechend die Zahl 136,6 an der neuen Scala ab. Bei 200^0 C. $= 173{,}2^0$ abs. T. ist das Volumen auf 1732 l gewachsen, bei 273^0 C. $= 200^0$ abs. T. auf 2 cbm u. s. w. Es bietet also bei Anwendung meines Thermometers die Reduction auf das Normalvolumen 0^0 C. nicht die geringste Schwierigkeit und wird es in der Technik ausserordentlich leicht, das wahre Volumen beliebig hoch erhitzter Gase ohne jede Tabelle zu ermitteln.

Für die Gasanalyse ist, wie schon bemerkt, ein solches Thermometer ein sehr bequemes Hilfsmittel und macht dasselbe die Tabellen und Rechnungen zur Temperaturcorrection überflüssig. Ebenso kann es die Reductionsröhren, sowie auch das vorzügliche, von Prof. *Lunge* erfundene Volumeter in Fällen ersetzen, bei welchen die Einflüsse von Druck und Feuchtigkeit nicht in Betracht kommen. So ist z. B. hier in Essen der Barometerstand sehr oft vollständig normal, 760 mm. Ein über Quecksilber bei 0^0 C. und 760 mm Druck abgeschlossenes Luftvolumen von 100 cc wurde in einem Zimmer dicht neben einem absoluten Thermometer aufgestellt. Die Temperaturen des Zimmers schwankten stark zwischen -2^0 und $+20^0$ C. und stets ergaben (wenn der Luftdruck sich nicht verändert hatte) die Ablesungen an meinem Thermometer genau die entsprechend ihrer Ausdehnung vorhandenen Cubikcentimeter Luft. Die Angaben des Thermometers schwankten zwischen 99,25 und $107{,}3^0$ abs. T. entsprechend dem Volumen von 99,25 cc und 107,3 cc, welche der Ausdehnung der 100 cc Luft bei diesen Temperaturen entsprechen.

Für den praktischen Gebrauch dürfte es sich empfehlen, Thermometer zu construiren, welche meine Scala neben der alten Celsius-Theilung besitzen, es würde so der Uebergang bedeutend erleichtert werden. Die Graduirung selbst ist sehr einfach, da, wie früher, der Gefrierpunkt und der Siedepunkt des Wassers erforderlichen Falls unter Zuhilfenahme anderer genau bestimmter Siedepunkte zu Grunde gelegt werden. Ausserdem lassen sich aus den vorhandenen Tabellen zur Reduction der Gasvolumen auf 0^0 C. und 760 mm (z. B. *Landolt und Börnstein, phys.-chem. Tabellen*, S. 16) die zur Umrechnung der Grade der einen Scala in die andere nöthigen Zahlenwerthe sehr leicht ersehen. Die Firma *Dr. Bender und Dr. Hobein* in München hat sich bereit erklärt, die Anfertigung zu übernehmen und jede gewünschte Form zu liefern."

[1] In den beiden letzten Fällen würde die der Wärmezunahme nicht genau entsprechende Ausdehnung der Flüssigkeiten bezieh. des Quecksilbers störend auftreten, weshalb wohl Luftthermometer zu Grunde gelegt werden müssten. (D. R.)

1000 HP-Turbine in Assling.

In der Versammlung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins vom 11. April hielt Prof. *J. Radinger* einen durch zahlreiche Zeichnungen erläuterten Vortrag über die 1000pferdigen Turbinen in Assling.

Nach dem Vortrage sind im nördlichen Krain, meist in unmittelbarer Nähe der Eisenbahnen, viele zum Theil noch unausgenützte, sehr bedeutende Wasserkräfte, darunter einzelne bis zu 10 000 HP vorhanden. In der Nähe von Assling, einer Station der Staatsbahnlinie Tarvis-Laibach, bietet die über einen Bergsturz hinbrausende Sava auf kurzer Strecke eine Wasserkraft von mehr als 3000 HP dar. Die „Krainerische Eisenindustrie-Gesellschaft" beschloss nun im J. 1888, diese Wasserkraft für die Anlage eines grossen Walzwerkes nebst neu zu erbauendem Martinstahlwerke auszunützen.

Die von dem Walzwerke verlangte bedeutende Leistungsfähigkeit von 20 Waggons täglich bedingte ein sehr rasches Herunterwalzen in einer Hitze, wozu die Walzen sehr grossen Druck erhalten müssen. Dies kann nur durch die Anlage sehr kräftiger Walzwerksmotoren, als welche hier Turbinen zu wählen waren, erreicht werden; man entschloss sich daher zur Aufstellung von drei Turbinen, deren jede durch Beaufschlagung mit 3 cbm Wasser in der Secunde bei 25 m Gefälle 1000 nominelle HP gibt. Die ganze Anlage des Eisenwerkes Assling ist bereits über Jahresfrist in Betrieb, und werden die aus dem Martinwerke kommenden Stahlblöcke auf der von einer 1000-pferdigen Turbine durch Kegelräder direct angetriebenen Grobstrecke in einer Hitze von 300 mm im Geviert auf 50 mm im Geviert oder gleich grosse andere Querschnitte ausgewalzt. Das Vorproduct wird theils verkauft, theils auf der Feinstrecke und endlich im Drahtziehwerke weiter verarbeitet.

Für die Ausführung der Turbinenanlage wurden von den ersten Turbinenbauanstalten Europas Vorschläge eingeholt, welche jedoch alle den gestellten Anforderungen nicht entsprachen. Es wurden für die 1000pferdigen Turbinen theils solche mit wagerechter Welle vorgeschlagen, welche ihre Kraft durch Seile auf die Walzenstrassen abgeben sollten, oder aber zwei gekuppelte Turbinen von je 500 HP, da die meisten Turbinenbauer Bedenken trugen, die ganze Leistung von 1000 HP einer einzigen Turbine aufzubürden, deren guten anstandslosen Gang sie nicht gewährleisten wollten.

Auf Einladung der „Krainerischen Eisenindustrie-Gesellschaft“ wurde im J. 1889 von dem Vortragenden ein Entwurf für die Anlage der Turbinen ausgearbeitet. Die Hauptschwierigkeit, welche sich bei der Construction dieser Turbinen, die zu den grössten der Welt gehören und in dieser Grösse bei senkrechter Turbinenwelle überhaupt noch nirgends aufgestellt wurden, darbot, bestand in dem Entwurfe der Spurzapfenlager, welche sehr stark belastet werden. Der Entwurf überwand durch die im Folgenden näher zu besprechenden Einzelconstructionen die erwähnten Schwierigkeiten. Die Ausführung wurde der Firma *Ganz und Co.* in Leobersdorf und Budapest übertragen, und entledigte sich dieselbe ihrer Aufgabe in glänzender Weise. Die heute bereits länger als ein Jahr in dauerndem Betriebe bewährten Turbinen bedeuten einen Triumph der österreichischen Maschinenbau-Wissenschaft und Industrie.

Das in offenem, hölzernem Gerinne von 10 qm Querschnitt den einzelnen Turbinenhäusern zugeleitete Wasser tritt durch mit Ringschützen abzusperrende, gusseiserne Fallrohre in die geschlossenen Turbinenkästen der frei über dem Unterwasser arbeitenden, mit Regulirung versehenen Druckturbinen. Da dieselben etwa 16 m tief in den aus Fels und Geröll bestehenden Boden versenkt werden mussten, so war die Herstellung von Schächten nothwendig, welche in eiförmigem Querschnitte, nach Berechnung des Prof. Ritter *v. Schoen*, durch Ingenieur *Ammann* aus Stampfbeton in ausgezeichneter Weise hergestellt wurden. Die Abstützung der 16 m langen, mit 14000 k belasteten senkrechten Turbinenwelle, welche 135 Umdrehungen in der Minute macht, erfolgt nach dem Entwurfe des Vortragenden in doppelter Weise. Der grössere Theil (etwa 3/4) der Belastung wird durch einen hydraulischen Unterwasserzapfen nach dem System *Radinger* getragen, welches darin besteht, dass die sich drehende Turbinenwelle plungerartig in einen gegen dieselbe abgedichteten Cylinder taucht, welcher durch eine Röhrenverbindung von den Accumulatoren des Werkes aus mit gepresstem Wasser gefüllt wird. Dieser in Assling zum erstenmal angewendete neue Gedanke hat sich trefflich bewährt.

Die Turbinenwelle ruht nun überdies mit dem noch verbleibenden Reste der Belastung, welcher der sicheren Abstützung halber immer vorhanden sein muss, um ein Aufheben der Welle zu vermeiden, auf einem im Niveau der Hüttensohle angebrachten Ringzapfen, welcher im Allgemeinen der *Ganz*'schen Type entspricht. Die Schmierung desselben wurde jedoch so eingerichtet, dass in die von Nuthen durchzogene Spurplatte das von einer Oelpumpe kommende Oel unter Druck eingepresst werden kann, so dass auch im oberen Ringzapfen ein Theil der Last durch den Oeldruck getragen wird.

Ist die Oelpumpe in Gang und empfängt der Unterwasserzapfen Druck, so stellen sich die beiden Pressungen ganz von selbst ins Gleichgewicht. Bei sinkendem Wasserdruck unten, wobei der Ringzapfen stärker belastet wird, steigt der Oeldruck oben sofort und ohne Zuthun vermöge des der Oelpumpe aufgebürdeten grösseren Widerstandes — der aber von der dieselbe betreibenden Transmission leicht überwunden werden kann — auf die nothwendige Höhe, bis wieder jene Last verbleibt, welche von der Cohäsion des Oels allein getragen werden kann.

Normal herrschen im Unterwasserzapfengehäuse 20 at Wasserdruck, wobei das Oel im Ringzapfen ohne Druck durchfliesst und, durch Auffangvorrichtungen gesammelt, ganz kalt der Oelpumpe wiederum zugeführt wird. Bei zufälligem Versagen der Wasserzuführung zum Unterwasserzapfen bleibt durch die automatisch eintretende höhere Oelpressung im Ringzapfen dieser ganz kalt und betriebssicher. Ohne Entlastung und ohne Oelpressung aber wird der Ringzapfen schon nach wenigen Secunden so heiss, dass in kürzester Zeit der vollständige Ruin der Construction erfolgen würde. Die Arbeitsabgabe der Turbinen erfolgt durch Kegelräder unmittelbar auf die Walzenstrassen.

Die aus Gusseisen hergestellten, Eisen auf Eisen arbeitenden Räder von 2,4 m und 4 m Durchmesser bei 500 mm Breite ergeben eine Eingriffsgeschwindigkeit von 18,8 m in der Secunde. Die nach Radlinienverzahnung hergestellten Zähne sind, um starke Zahnfüsse zu erhalten, nicht symmetrisch, wohl aber beiderseits für richtigen Eingriff ausgebildet, so dass auch das Zurückarbeiten der Räder, welches unter Umständen eintreten kann, möglich ist. Die normal arbeitenden Zahnflanken sind mit möglichst grossen, einen günstigen Eingriff gewährenden Wälzungskreisen construirt, wodurch aber der Zahnfuss ziemlich radial zu stehen kommt, während die normal nicht arbeitenden Zahnflanken mit kleinen, gut abgerundete Zahnfüsse ergebenden Wälzungskreisen entwickelt wurden, die allerdings zu einem schlechteren, wenn auch richtigen Eingriff führen. (*Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.*)

Selbstschliessender Springdeckel für Uhren.

Die bekannten Springdeckel der Uhren öffnen sich durch einen Druck auf die Krone oder den Knopf und können nur mit Zuhilfenahme der anderen Hand wieder geschlossen werden. *Sigmund Stern und Co.* haben nun eine Vorrichtung ersonnen, mittels welcher der Druck auf die Krone oder den Knopf den Deckel so lange offen hält, als er ausgeübt wird; sobald man aber den Druck aufhebt, schliesst sich der Deckel sofort selbsthätig. Durch den Druck auf die Krone senkt sich nämlich die Kronenwelle und drückt einen mit ihr verbundenen halbkreisförmigen Stehbügel, der mit einem Haken zum Festhalten des Deckels versehen ist, auf einen drehbaren Hebel, der am anderen Ende einen am Deckel befestigten Stift hebt und dadurch den Deckel um sein Scharnier dreht und öffnet. Auf dieses Hebelende wirkt nun beständig eine am Uhrgehäuse seitlich angebrachte Feder, welche nach Aufhören des Druckes den Hebel niederzieht, damit den Stehbügel hochhebt und den Deckel gleichzeitig schliesst; festgehalten wird der Deckel durch den Haken des eingangs erwähnten Stehbügels. Der Druck des Daumens derselben Hand, mit welcher die Uhr aus der Tasche gezogen wird, genügt somit, um den Deckel zu öffnen und zu schliessen; die andere Hand bleibt frei.

Das **chemische Laboratorium** des Herrn Professor Dr. *R. Fresenius* zu Wiesbaden ist im Sommersemester 1891 von 70 Studirenden und 3 Hospitanten besucht. 63 davon arbeiten im chemischen Laboratorium, 6 in der hygienisch-bakteriologischen Abtheilung, 1 gleichzeitig in beiden Abtheilungen. Ihrer Heimath nach sind von den Studirenden 60 aus dem Deutschen Reich, die übrigen aus dem Auslande. Assistenten sind gegenwärtig 3 im Unterrichtslaboratorium, 3 in der landwirthschaftlichen Versuchsstation und 17 in den verschiedenen Abtheilungen des Untersuchungslaboratoriums thätig. Der Lehrkörper der Anstalt besteht ausser dem Director aus den Herren DDr. *H.* und *W. Fresenius*, *Borgmann*, *Hintz*, *Frank* und Architekt *Brahm*. Das nächste Wintersemester beginnt am **15. October.** Ausser wissenschaftlichen Arbeiten wurden auch während dieses Sommersemesters zahlreiche Untersuchungen im Interesse des Handels, der Industrie, des Bergbaues, der Rechtspflege, der Landwirthschaft und der Gesundheitspflege in den verschiedenen Abtheilungen des Untersuchungslaboratoriums und in der Versuchsstation ausgeführt. (Vgl. S. 115.)

Bücher-Anzeigen.

Die Reichsgesetze zum Schutze des gewerblichen geistigen Eigenthums (industrielle und technische Urhebergesetze): 1) das Markenschutzgesetz, 2) das Musterschutzgesetz, 3) das Patentgesetz und 4) das Gesetz zum Schutz der Gebrauchsmuster. Mit Einleitung und Erläuterungen unter Berücksichtigung der Rechtsprechung des Reichsgerichtes und Patentamtes sowie einem Sachregister. Ein Handbuch für Juristen, Gewerbetreibende und Techniker von *C. Davidsohn.* München. Beck'scher Verlag. 377 S. 3,50 Mk.

Neben dem Texte der betreffenden Gesetze gibt der Verfasser Erläuterungen, die kurz gefasst, sich auf das Nothwendige beschränken und den Zusammenhang der verschiedenen Gesetzesbestimmungen erläutern. Wesentlich für den Laien ist die Anführung der wichtigsten Entscheidungen der oberen Gerichte und des Patentamtes. Von den ausländischen Patentgesetzen werden die wichtigsten Bestimmungen mitgetheilt, ebenso verschiedene Ausführungsverordnungen. Das Werk ist in erster Reihe für den praktischen Gebrauch der Nichtjuristen berechnet und zu empfehlen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 6. Stuttgart, 7. August 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Das Diamantwerkzeug für die Steinbearbeitung.

Mit Abbildungen.

Eine grosse Bedeutung hat der schwarze Diamant als Werkzeug bei der Bearbeitung von Steinmaterial erlangt, seitdem man seine Fassung in den Werkzeugträger mit Sicherheit bewerkstelligen konnte. Bemerkenswerth ist es, dass ein Ersatz für diesen theueren Stein nicht aufzufinden ist. Der dem Diamant an Härte anscheinend nahestehende Korund erreicht nicht annähernd die Leistungsfähigkeit des ersteren. Der Grund liegt in der ganz ausserordentlichen Härte des Diamantes, welcher zwar in der *Mohs*'schen Härtestufe den Härtegrad 10 einnimmt, jedoch 100 Mal härter ist als der mit dem Grad 9 bezeichnete Korund, so dass der Unterschied in der Härte zwischen Diamant und Korund weitaus grösser anzunehmen sein wird, als zwischen Korund und Talkstein, welches den Härtegrad 1 führt.

Die gewerblichen Zwecken dienenden Diamantsteine sind der *schwarze Diamant*, auch Carbon genannt, eine Abart, welche weder krystallisirt noch amorph ist und die in allen Farbenabstufungen zwischen Tiefschwarz und Sepiabraun vorkommt. Ferner der *Boort*, ein krystallisirter, nach Zusammensetzung oder Farbe fehlerhafter Diamant, bezieh. der Kugelboort, ein dichtes, kugelförmiges Agglomerat ausserordentlich kleiner Diamantkrystalle. Er ist wegen der natürlichen Rauhigkeit seiner Oberfläche als Werkzeug sehr geschätzt. Doch ist die Fassung des Boort viel schwieriger als jene des schwarzen Diamanten, welcher 50 bis 56 M. das Karat, also im Verhältniss fünf Mal so viel kostet als der Boort, welcher mit 8 M. das Karat (20,59 cg) bewerthet wird.

Sobald es sich um die Besetzung der Werkzeugträger mit Diamanten handelt, ist eine geeignete Auswahl derselben von der höchsten Bedeutung, welche bei Boortsteinen mit Sicherheit zu erreichen selbst den Diamanthändlern nicht immer möglich ist.

Deshalb sind die zum Bohren und Schneiden harter Gesteine wie Granit, Syenit u. s. w. verwendeten Werkzeugträger, Bohrkronen, Sägeblätter nur mit den besten schwarzen Diamanten, Carbonsteinen, zu besetzen.

Die Wahl guter Boortdiamanten ist aus dem Grunde sehr schwierig, weil die Händler diese Steine färben und dadurch die schwammige Beschaffenheit und Porosität der Steine zu verdecken vermögen.

Nach *Revue générale*, 1890 Bd. 4 Nr. 12 * S. 90, reichen die Bestrebungen, Diamanten als Werkzeuge für die Steinbearbeitung zu verwenden, bis in das Jahr 1854 zurück, in welchem Jahre *Bigot-Dumaine* am 18. Mai ein französisches Patent darauf erhielt, während in demselben Jahre *Hermann* am 30. Juli ebenfalls ein Patent erwarb, welches Veranlassung zu einem Process gab, in welchem *Hermann* unterlag, trotzdem derselbe als der eigentliche Urheber angesehen wird.

Zwei Jahre später (1856) führte *Georg Leschot* den Diamant in den Bergwerksbetrieb zum Zwecke des Gesteinbohrens ein, während dessen Sohn *Rudolf Leschot* (1859) den mit Diamanten besetzten Bohrer in rascher Kreisung betrieb. Diese Gesteinsbohrer wurden von amerikanischen und englischen Technikern, *Beaumont* und *Appleby*, verbessert, sowie 1878 von *Brandt* beim Bau des Gotthardt- und 1881 beim Arlbergtunnel verwendet, wobei Presswasser als Triebkraft wirkte. Angeblich soll diese *Brandt*'sche Gesteinsbohrmaschine einen Vorläufer in den von *Leschot* und *Stapff* 1869 bereits angeregten, mit Presswasser betriebenen Diamantbohrmaschinen besitzen.

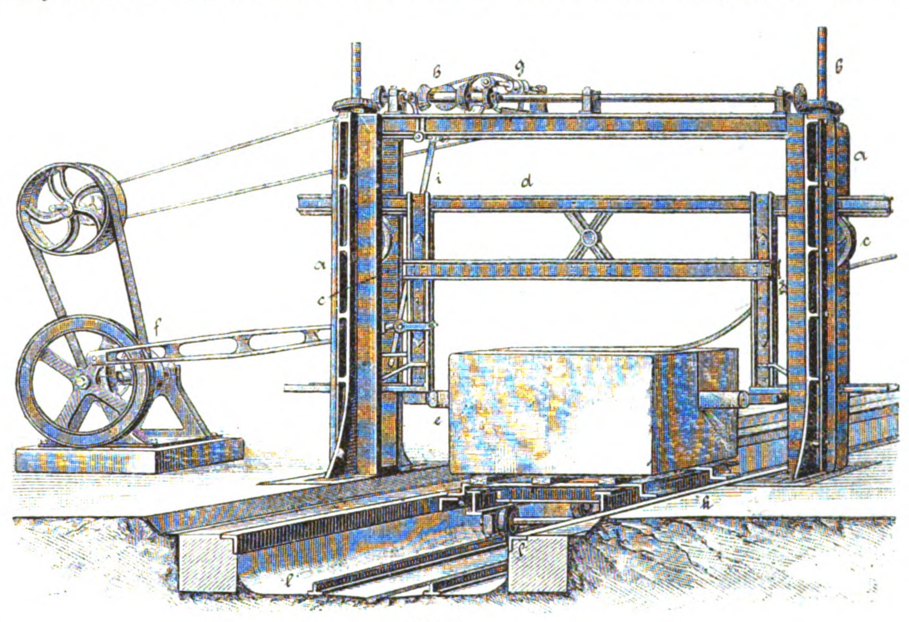


Fig. 1.
Fromholt's liegende Steinsäge.

Hermann hatte bereits früher, jedoch mit geringem Erfolg versucht, gerade Blätter aus Eisen oder Kupfer mit Diamanten zu besetzen, um dieses Werkzeug zum Sägen der Steinblöcke zu verwenden.

Das erste Kreissägeblatt wurde von *James Gilmore* von Painsville, Ohio, im J. 1863 mit Diamanten besetzt, worauf 1867 von *Branck-Crookes* aus Saint-Louis

ein Sägeblatt von 1,67 m Durchmesser mit 48 Diamanten hergestellt wurde, welches zum Schneiden von Steinblöcken diente und 40000 M. gekostet haben soll. Allerdings war die Leistung gewaltig im Verhältniss zu den damals üblichen Sägewerken mit Verwendung von Sand; indem

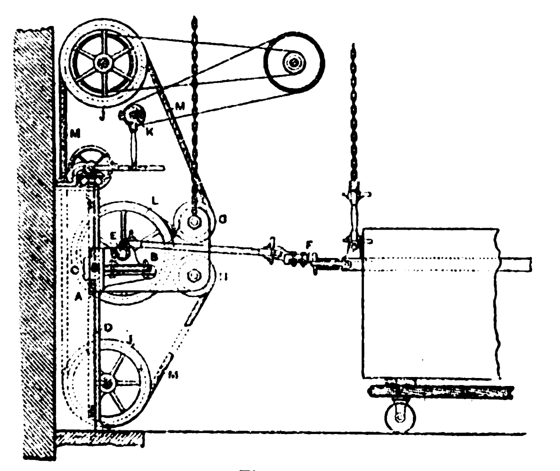


Fig. 2.
Dearden's Steinsäge.

mittels Diamantsäge 11 qm Schnittfläche in einer Stunde in mittelhartem Stein zu liefern möglich war. Von *Hugh-Young* in New York wurde zu derselben Zeit der geraden Blattsäge mit Diamantbesetzung viel Aufmerksamkeit geschenkt.

Dem Einwande, dass beim Eingriff der Kreissäge in die Schnittfurche die einzelnen Diamantspitzen starken Stössen ausgesetzt sind, steht bei der geraden Blattsäge mit Schnittwirkung im Hin- und Rücklauf der Nachtheil entgegen, dass durch die Umkehrung der Druckrichtung die Diamanten in ihrer Fassung gelockert werden. Man hat dies dadurch zu umgehen versucht, dass man die Blattsäge nur in einer Richtung zum Schnitt veranlasste, im Rücklaufe jedoch durch geeignete Kammrollenunterstützung das Sägeblatt von dem Schnittfurchenboden abhob.

Dieses Verfahren hatte aber den weiteren Nachtheil im Gefolge, dass die Leistung auf die Hälfte verringert wurde, ohne dabei einen Vortheil zu erlangen, weil das Niederlassen des Sägerahmens mit dem Sägeblatt auf den Boden der Schnittfurche niemals stossfrei zu ermöglichen war.

Ganz eigenthümlich ist das Verhalten einer, nach Art der Bundgatter ausgeführten mehrfachen Säge mit 20 Blättern. Bei diesem Sägewerke verminderte sich der Vorschub um $^9/_{10}$ desjenigen Werthes, wie er bei einer Säge mit einem Blatte vorkommt, und sobald ein einziges dieser Blätter abwich, hielt es alle anderen zurück.

Auch die Frage, ob die lothrechte der wagerechten Betriebsweise der geraden Blattsäge vorzuziehen sei, ist zu Gunsten der wagerechten Anordnung entschieden worden.

Es ist allerdings hierbei die Gefahr, welche durch das Losreissen eines einzigen Diamanten entsteht, das den Bestand der übrigen gefährdet, gross, doch kann man dieser Gefahr dadurch begegnen, dass in den Blattrücken zwischen den einzelnen Diamanten Aussparungen freigelassen werden, in welchen die losgebrochenen Diamantsplitter abgefangen werden.

Uebrigens wird durch den starken Spülwasserstrahl der losgelöste Diamantsplitter mit dem Steinschlamm sofort weggeschwemmt.

Dahingegen ist der Vortheil ersichtlich, welchen die wagerechte Betriebsweise gegen die lothrechte in der Leichtigkeit einer genauen Schnittführung und Schaltung besitzt, welche bei lothrecht schwingendem Sägerahmen und gesteuertem Steinblock nur mit vielen Verwickelungen und ziemlichen Umständen zu ermöglichen ist. Man braucht bloss an die Unzulänglichkeit der Unterstützungen eines mehrere 1000 k schweren Steinblockes auf zwei unabhängigen Wagengestellen u. s. w. zu denken, um sofort von dieser Betriebsart abzukommen.

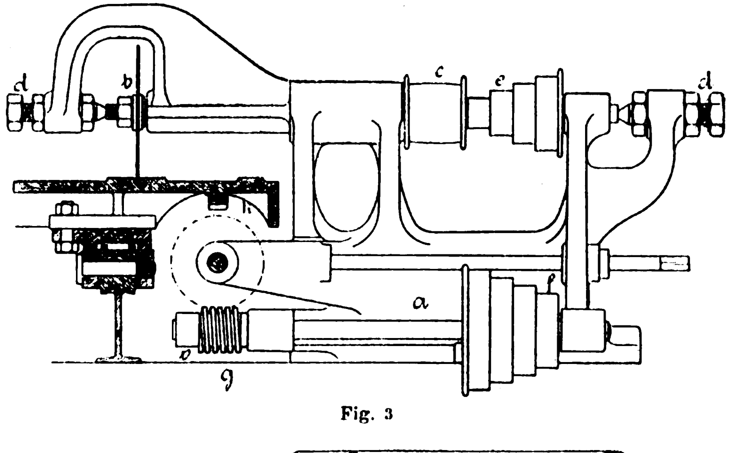


Fig. 3

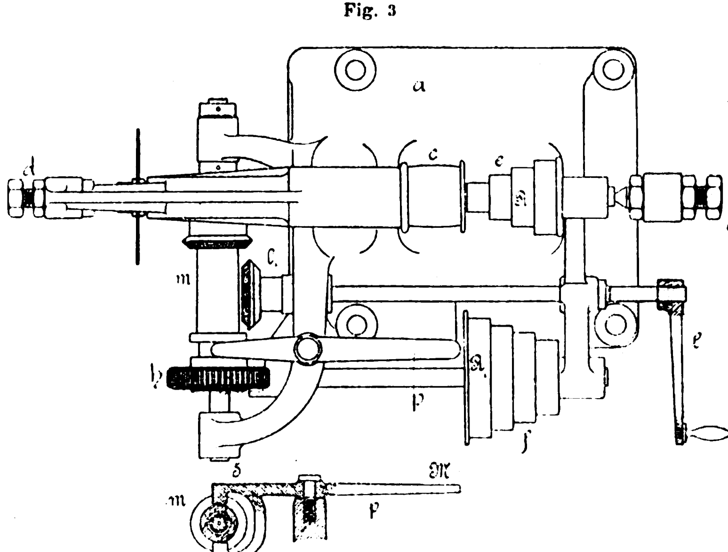


Fig. 4.
Fromholt's Kreissäge mit Diamantbesatz.

Ebenso wenig hat sich die Bandsäge zum Schneiden der Gesteinsblöcke bewährt, weil die Schwierigkeit der Diamantfassung mit der schwächeren Blattdicke zunimmt und ein Reissen des Sägebandes stets den Verlust mehrerer Diamantspitzen im Gefolge hat. Immer bleibt die Fassung oder die Befestigung des Diamanten im Werkzeughalter, d. i. die Herstellung des Sägeblattes, die wichtigste Verrichtung.

L. Taverdon hatte 1878 mit Hilfe eines galvanoplastischen Verfahrens sich eine Bohrkrone aus Kupfer hergestellt, in welche die Diamanten eingeschlossen waren und die entweder an das Bohrerrohr angelöthet oder in dasselbe eingeschraubt wurde. Durch die fortwährenden Erschütterungen lockerten sich aber die Diamanten und verloren die Fassung, weil das Kupfer viel zu wenig wider-

standsfähig gegen den Druck war, welchen das Bohrwerkzeug auszuhalten hatte. Es musste deshalb dieses Verfahren als erfolglos aufgegeben werden.

Nachher wurden in den Vereinigten Staaten unzählige Versuche zur Fassung der schwarzen Diamanten wiederholt und alle möglichen Verschlüsse, sowie das Einpressen des Diamanten unter Wasserdruckpressen im kalten Zustande versucht, welche aber keine dauernde und haltbare sichere Fassung gewährten.

Taverdon versuchte es später mit dem Löthen, aber leider lässt sich ein Diamantstein nicht wie ein Metallstück mittels Löthung innig verbinden.

Da jedoch der aus reinem Kohlenstoff bestehende Diamant in der Hitze verbrennt und je nach der Dauer durch die Hitze mehr oder weniger angegriffen wird, so hatte man anfänglich vor jeder bedeutenderen Erwärmung der Diamantsteine sich in Acht genommen.

Wird der Diamant während 2 bis 3 Minuten einer Erhitzung bis 800° C. ausgesetzt, so verliert derselbe seine Durchsichtigkeit und wird opalisirend. Einer höheren Hitze ausgesetzt, verbrennt derselbe an der Oberfläche; dieselbe wird, wenn sie ursprünglich glatt gewesen, später genarbt, welches aber durch Schleifen zu beseitigen geht.

Nachdem man nun erkannt hat, dass die Fassung der Diamanten im kalten Zustande unzulänglich, die Löthung ebenso unzureichend und ebenso wie das Umschliessen der Steine mit erhitzten Metallen den Diamant in schädlicher Weise beeinflussen, sofern diese Erhitzung länger andauert, wird neuerdings von *Fromholt* in Paris ein rasches Walzverfahren in einer einzigen entsprechenden Hitze mit einer besonderen Vorrichtung in der Weise durchgeführt, dass der Diamant vorher in einem Stahlstück kalt eingesetzt und diesem Stück durch das Walzverfahren die gewünschte Form gegeben wird, in welcher es später am Sägeblatt am passendsten angebracht wird. Die auf diese Weise durch kurze Hitze hervorgebrachte Fassung gibt ohne Vorversuche einen sehr guten Schluss.

Dieses nach *Revue industrielle*, 1891 Nr. 4 * S. 33, von *Kohler* patentirte Verfahren wird in der Weise durchgeführt, dass man eine kleine Leiste aus weichem Stahl U-förmig schliessend umbiegt, zwischen den Schenkeln einen Diamant klemmt, dieses Stück bis zur Schweisshitze erhitzt und die Schweissung vornimmt, indem man dieses Stück schwalbenschwanzförmig auspresst.

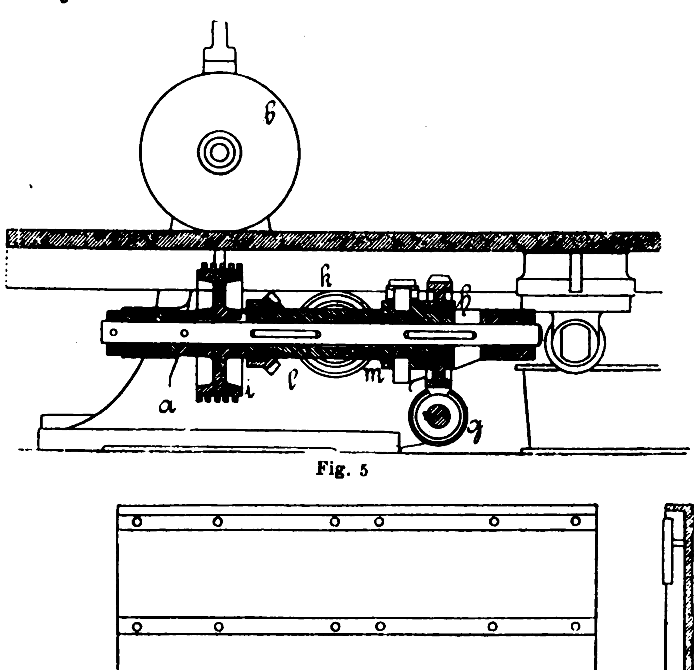


Fig. 5

Fig. 6.
Fromholt's Kreissäge mit Diamantbesatz.

Bei der Herstellung dieser Einsatzstücke muss besonders beachtet werden, dass die Diamantsteine eine bestimmte Freilage erhalten und derart gegen einander versetzt sind, damit bei der Besetzung des Kreis- oder Blattsägehalters eine entsprechende, staffelförmig abgesetzte Reihenfolge quer zur Bewegungsrichtung, also im Sinne der Schnittfurchenbreite erhalten wird, welche ausserordentlich zum Erfolge der Arbeitswirkung beiträgt.

Nachdem nun in den Umfang des Kreissägeblattes oder in den Rücken der Blattsäge eine entsprechend eingetheilte Anzahl von schwalbenschwanzförmigen Einschnitten eingefräst worden sind, erfolgt die Einstellung der Einsätze nach der Hauptebene bezieh. nach dem Schnittkreise und nach vollendeter Berichtigung der Diamanten mit Rücksicht auf die Schnittbreite findet das Einlöthen dieser Einsatztheile mittels Zinnloth statt.

Beachtet muss dabei werden, dass die Diamanten in der Schnittrichtung frei liegen und derart auch in den Stand gesetzt sind, den Angriff auf den Stein auszuführen.

Dass die Schnittwirkung oder die Leistung mittels Diamantwerkzeugen 20 bis 50 Mal grösser ist als nach dem alten Verfahren mittels Sandzugabe bedarf kaum einer Erwähnung.

Fromholt's liegende Steinsäge.

Zum Zerlegen grosser Steinblöcke sind Blattsägen nicht zu entbehren. Durch diese Vorarbeit werden die Steinblöcke für die Bearbeitung mittels Kreissägen erst vorgerichtet. Das Schaubild (Fig. 1 S. 121) zeigt die Anordnung einer solchen Blattsäge nach *Revue générale*, 1890 Bd. 4 Nr. 12 * S. 91. Sie besteht aus einem Rahmengestell *a*, in welchem zwei an Schraubenspindeln *b*, bezieh. an Ketten hängende Gabellager zwei Stützrollen *c* tragen, auf denen der Sägerahmen *d* gleitend sich stützt.

Der nach Art gewöhnlicher Handsägen gebaute Sägerahmen *d* mit freiliegendem Blatt *e* wird durch ein seitlich angeordnetes, selbständiges Kurbeltriebwerk *f* in Schwingungen versetzt, während ein Schneckentriebwerk *g* die ununterbrochen verlaufende Schaltung der Hängespindeln *b* besorgt.

Um aber sowohl das Heben, als auch das Niederlassen des Sägerahmens *d* in rascher Gangart zu ermöglichen, ist ein Winkelradwendetriebwerk *h* vorgesehen, welches durch den Handhebel *i* eingestellt wird.

Der Steinblock ruht auf dem über Schienen laufenden



Wagen k, welcher während der Arbeit mit den seitlichen Grubenleisten l verschraubt oder verankert wird.

Der Sägehub ist auf 600 mm, die minutliche Hubzahl auf 90 bemessen, was einer mittleren Schnittgeschwindigkeit von 1,8 m/sec. entspricht.

Der Vorschub des mit Diamanten besetzten Blattes quer zur Schnittrichtung beträgt für eine Stunde beim Schneiden von Carraramarmor, Kalkstein u. s. w. 250 mm, von mittelhartem Stein von Enville aus Lothringen 500 mm. Bei einer Blattlänge von 6 m können mit diesem Sägewerk Steinblöcke von 5 m Länge und 2,5 m Höhe zerlegt werden.

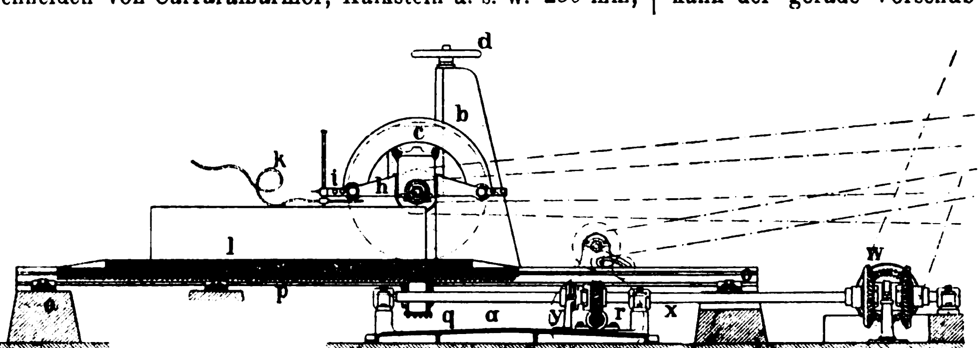


Fig. 7.

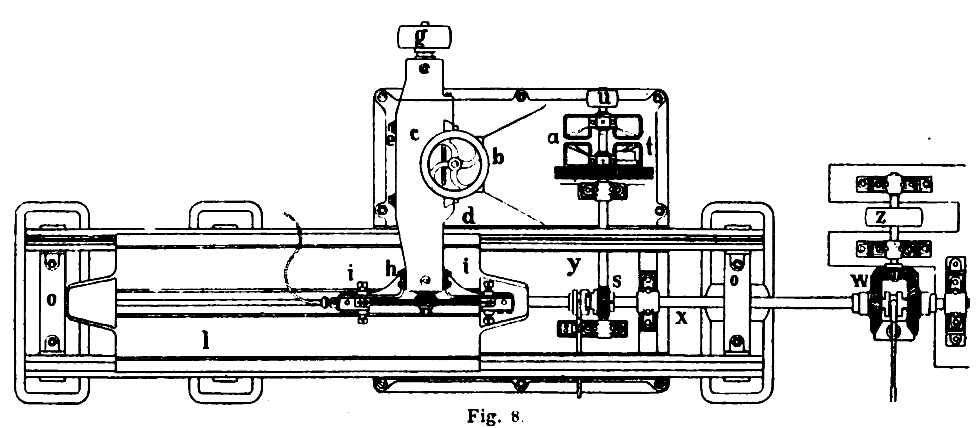


Fig. 8.
Steinsäge mit fliegendem Kreisblatt und Diamantbesatz.

Dearden's Steinsäge.

Die Haupteigenthümlichkeit dieses Sägewerkes besteht in dem in der Höhe stellbaren Kurbeltriebwerk, welches dieselbe Höheneinstellung wie der Sägerahmen selbsthätig einnimmt.

Nach dem englischen Patent Nr. 7525 vom 6. Mai 1889 wird diese Steinblocksäge von *S. und W. Dearden* in Nelson Lancashire, England, nach der in Fig. 2 S. 122 dargestellten Anordnung ausgeführt.

An dem Seitenständer A gleitet vermöge einer Schraubenspindel D ein Lagerschlitten B, in welchem das Kurbeltriebwerk E läuft, das durch die Kurbelschubstange $E\,F$ den an vier Ketten schwebend gehaltenen Sägerahmen bethätigt.

Der Betrieb des Kurbelwerkes ist mittels eines Riemens ermöglicht, welcher über die Scheibe L auf der Kurbelwelle, die Triebscheibe J, die Gegenscheibe J_1 und über die Leitrollen $G\,H$ geführt ist. Dieser an Ketten hängende Lagerschlitten B wird durch ein von der Hubbetriebswelle bethätigtes Excenterschaltwerk mittels Winkelräder durch die bereits erwähnte Schraubenspindel D, welche in der Mutter C einsetzt, gesteuert.

Fromholt's Kreissäge mit Diamantbesatz
(Fig. 3 bis 6 S. 122 und 123).

Diese kleine für Hand- oder Kraftbetrieb eingerichtete Kreissäge ist mit besonderer Berücksichtigung des Hausgewerbes gebaut.

Nach *Revue générale*, 1890 Bd. 4 Nr. 12 * S. 93, beträgt der Durchmesser des Kreisblattes 180 mm, und es kann der gerade Vorschub des Aufspanntisches zwischen 0,06 bezieh. 0,26 mm für eine Umdrehung der Kreisscheibe abgeändert werden.

Der Aufspanntisch (Fig. 6) gleitet vermöge vier Stützrollen auf zwei sauber abgehobelten I-Schienen, welche auf irgend einer Werkbank genau wagerecht und parallel angebracht sind.

Im Lagerstück a kreist die Spindel mit dem Kreissägeblatt b vermöge der Riemenscheibe c zwischen den Spitzen $d\,d$, welche im angegossenen Bügel sitzen.

Vermöge der Stufenscheiben e und f wird die Schneckenwelle g bethätigt, die wieder mittels des Schraubenrades h ein grosses Schraubenrad i treibt, welches in die 1040 mm lange Zahnstange k des Aufspanntisches eingreift.

Zu rascheren Einstellbewegungen ist aber ein Winkelradantrieb l mit Handkurbel n vorgesehen, welches durch Verschiebung der Hülse m mittels des Handhebels p eingerückt wird.

D'Espine Achard's Kreissägen.

Nach *Revue industrielle*, 1891 Nr. 4 * S. 33, werden von *D'Espine Achard und Comp.* mit Diamanten besetzte Kreissägen für Steinbearbeitung nach folgenden Anordnungen und in je vier Grössenabstufungen gebaut. Mit fest gelagertem Kreissägeblatt, mit hochstellbarem Lagerschlitten, mit wagerecht stellbarem Kreisblatt und endlich mit lothrecht stellbarem Lagerschlitten und gleichzeitig mit wagerecht verstellbarem Kreisblatt.

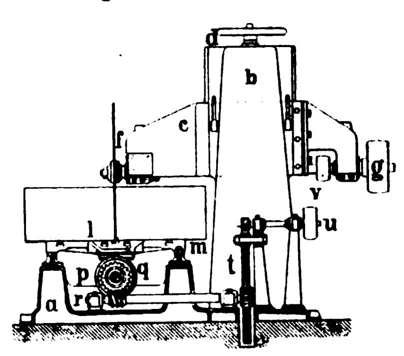


Fig. 9.
Steinsäge mit fliegendem Kreisblatt und Diamantbesatz.

Für alle Grössenabstufungen beträgt die Tischbreite 750 mm. Mit diesen Maschinen mittlerer Grösse können Steinblöcke von den folgenden Abmessungen mit entsprechenden Kreissägeblattdurchmessern geschnitten werden und zwar:

Blattdurchmesser	750	1000	1250	1500 mm
Blockhöhe	300	425	550	650 mm
Blocklänge	1500	1750	2000	2500 mm

Dahingegen können mit den Kreissägemaschinen grosser Ausführung bei den Blattdurchmessern von 2200, 2500, 2700, 3000 mm Steinblöcke von

900	1000	1100	1250 mm	Höhe
2200	2500	2700	3000 mm	Länge
2000	2000	2800	2800 mm	Breite

geschnitten werden.

Der Schnittvorschub richtet sich nach der Härte des Steinmaterials und beträgt für Granit aus den Alpen 2, verschiedene Marmorarten aus der Schweiz 5 bis 8, Marmor mittlerer Härte 10, weissen Carraramarmor 15 und Molasse aus Bern und Freiburg 20 cm in der Minute.

Der Aufspanntisch *l* gleitet auf zwei Schienen, von welchen die rechtsliegende, *m*, eine dachförmige, die andere, *n*, aber eine flache Führungsleiste besitzt.

Diese Schienen liegen auf der Bettplatte *a* und auf drei gusseisernen Querschwellen *o*, die auf Steinpfeilern aufgelegt sind.

An die Unterseite des Tisches *l* ist eine Schneckenzahnstange *p* der ganzen Länge nach angeschraubt, in welche die Schnecke *q* einsetzt, die entweder in langsamer Gangart durch das Schneckentriebwerk *r s* durch Vermittelung des Rädervorgeleges *t u* und eines Riemenvorgeleges von der Scheibe *v* an der Kreissägespindel betrieben wird, bezieh. während der Schnittwirkung den Steinblock schaltet, oder es kann bei Einstellbewegungen, welche behufs Zeitersparniss rascher durchzuführen sind, das aus Winkelrädern zusammengesetzte Wendegetriebe *w* in Anwendung kommen. Alsdann wird mittels einer auf der Steuerwelle *x* vorgesehenen Zahnkuppelung *y* das Schneckentriebwerk *r s* ausgerückt, während die von einem selbständigen Vorgelege betriebene Riemenscheibe *z* auf das Wendegetriebe einwirkt.

Mit dieser Maschine können ohne Umspannung des Steinblockes keine Parallelschnitte geführt werden. Dies ist jedoch leicht abzuändern, indem man den Standfuss *b* auf einer Wange stellbar und beweglich macht, welche winkelrecht zur Tischrichtung steht, also eine Anordnung trifft, welche bei Wagerechtbohrmaschinen oft anzutreffen ist.

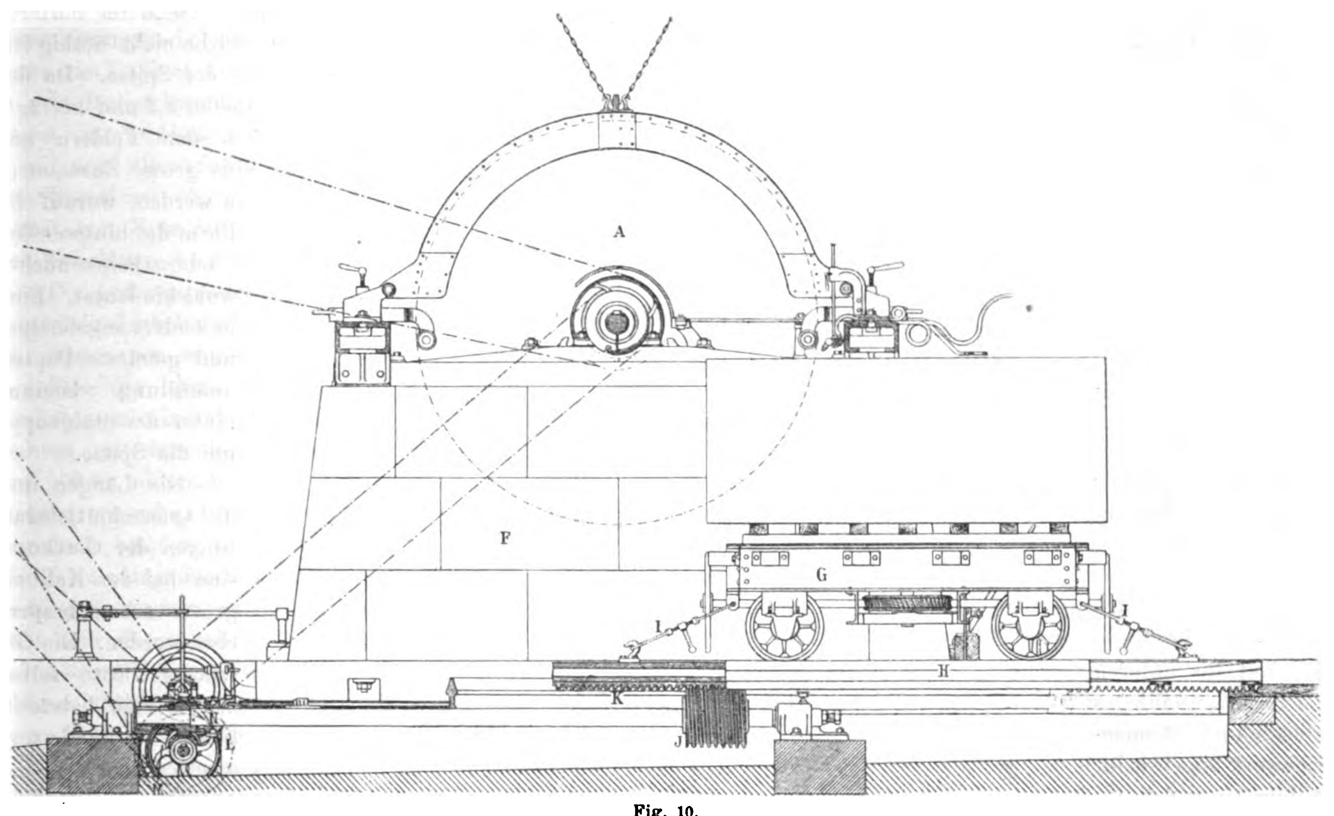


Fig. 10.
Grosse Steinkreissäge.

Mittlere Steinsäge mit fliegendem Kreisblatt und Diamantbesetzung (Fig. 7 bis 9).

Eine dieser vorgenannten Ausführungen mittlerer Grösse mit hochstellbarem Lagerschlitten ist in Fig. 7 bis 9 dargestellt.

An der lothrechten Führung des Ständers *b*, welcher überdies zu einer Fussplatte *a* erweitert ist, kann ein Schlittenlager *c* vermöge einer Handradspindel *d* in entsprechende Hochstellungen gebracht und in diesen durch zwei Bremsschrauben *e* gesichert werden.

An der im Schlitten *c* lagernden Welle ist fliegend das Kreissägeblatt *f* und am anderen freien Ende die Antriebscheibe *g* angeordnet.

Um das Kreisblatt *f* bei Beginn des Schnittes vor Schwankungen und Abweichungen zu bewahren, sind am vorderen Schlittenlager zwei Führungsbügel *h* angeschraubt, in welchem mittels Stellschrauben *i* das Kreisblatt geführt wird. Später führt sich dasselbe in der Schnittfurche von selbst, in welche mittels eines Rohres *k* reichliche Wassermengen eingeleitet werden.

Grosse Steinkreissäge (Fig. 10 und 11).

Das mit Diamanten besetzte 3 m grosse Kreisblatt *A* wird vermöge der mit Längskeil versehenen glattgebohrten Nabe auf die Welle *B* verlegt und durch zwei Ringmuttern, die sich auf das Gewinde von *B* schrauben, sichergestellt. Zu diesem Behufe ist die Gewindewelle *B* mit

einer Längsnuth für den Nabenkeil versehen. Der Betrieb dieser Welle wird durch Fest- und Losscheibe *D* und *C*, die Schaltbewegung der Plattform *H* durch die Stufenscheibe *E* besorgt.

An einen oberen Rahmen sind sowohl die drei Hauptlager für die Welle *B*, als auch auf dessen Querverbindungen der an Ketten hängende Schutzhelm des Kreisblattes *A* gestützt. Daselbst finden ebenfalls die beiden Gabeln mit den Führungsschrauben für das Kreisblatt entsprechende Befestigung.

In dem zwischen den Lagerpfeilern *F* freibleibenden Raum gleitet auf zwei Führungsleisten, von denen eine dachförmig, die andere aber glatt ist, die Plattform *H*, auf welcher der den Steinblock tragende Wagen *G* auf zwei Gleisen geht, der vermöge Kuppelungsschrauben *I* und Bremsklötzen mit der Plattform *H* gehörig verankert wird.

In die an der Unterseite der Plattform *H* vorgesehene Zahnstange *K* greift die Schnecke *J*, welche zur Schaltung der Plattform *H*, sowie zu anderen Einstellbewegungen derselben dient. Um den dabei auftretenden axialen Druck günstig aufzufangen, läuft die Schneckenwelle *J* zwischen Druckschrauben.

Während die Schaltung für den Arbeitsbetrieb von der Stufenscheibe *E* abgeleitet wird, ist für die rascher verlaufenden Anstellbewegungen der Plattform ein zweites, aus offenen und gekreuzten Riemen bestehendes, auf die unteren Scheiben *L* geführtes selbständiges Riementriebwerk angebracht. Mittels eines Schnekkentriebwerkes *M* erfolgt die Uebertragung auf die früher erwähnte Schneckenwelle *J*.

Fig. 11.
Grosse Steinkreissäge.

Durch eine Zahnkuppelung *N* kann jederzeit der Schaltungsbetrieb dieser Welle *J* entweder durch einen Handhebel oder durch ein selbsthätiges Stellwerk unterbrochen werden, sowie bei Anstellbewegungen die Verbindung mit dem Stufenscheibentriebwerk mittels Kuppelung aufzuheben ist.

Ausserdem ist der Wagen *G* noch mit einer Drehscheibe ausgerüstet, welche, mittels eines Schneckenrades bethätigt, verschieden gerichtete Schnitte durch Wendung des Steinblockes ermöglicht. *Pregél.*

Bemerkungen über die heutigen Kriegswaffen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 97 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Die oben S. 98 und 99 gegebene Tabelle führt zur Beurtheilung der Gewehrmunition zuerst Angaben über das Material der eigentlichen Geschosse und dessen Umhüllung an. Wie schon oben angegeben, verlangte das kleine Kaliber eine sehr steile Windung der Züge, andererseits sollten auch womöglich die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse noch gesteigert werden. Ein Geschoss aus Weichblei oder Hartblei mit Papierumhüllung schien in Folge dessen die Anstrengungen im Laufe nicht aushalten zu können, ohne sich zu deformiren. Es wurden deshalb besondere Geschossumhüllungen, „Geschossmäntel“, eingeführt, welche aus einem härteren Material, wie Kupfer, Nickel oder Stahl, bestanden. Die grössere Haltbarkeit gegen atmosphärische Einflüsse und die unschädlichste Einwirkung bei Verwundungen hat Nickel, deshalb kommt eine Vernickelung der Mäntel vielfach vor. Eigenthümlicher Weise zeigt das neue Schweizer Geschoss (vgl. Fig. 1 Nr. 12) (*Rubin*'sches Panzergeschoss), dass ein besonderer härterer Mantel auf der ganzen Geschossoberfläche nicht nöthig ist, sondern nur eine Stahlummantelung der Spitze. Da der Durchmesser des mittleren Geschosstheiles 8,2 mm beträgt, während die Laufbohrung zwischen den Feldern nur 7,5 mm weit ist, so scheint auf eine grosse Zusammenstauchung des Geschosses gerechnet zu werden, worauf die Form des hinteren Geschosstheiles auch wohl hindeutet. Eine besonders angefertigte und gefettete Papierumhüllung beginnt hinter der Stahlkappe um die Spitze.

Die Längen und die Querschnittsbelastungen der Geschosse sind bei der Kalibergrösse schon besprochen worden. Die Geschossgewichte selbst zeigen eine beträchtliche Verminderung gegen früher.

Es mag angedeutet sein, dass Wolfram als Geschossmaterial statt des specifisch leichteren Bleies empfohlen wurde. Ob seine Verwendung eine Verminderung des Kalibers, eine Verkürzung der Geschosse oder beides gleichzeitig herbeiführen könnte, muss der Entscheidung der Zukunft anheimgestellt werden.

Die Ladungen der Patronen mit altem, rauchstarkem „Schwarzpulver“ sind gar nicht angeführt, weil das neue Collodiumpulver, sogen. „rauchschwache“ Pulver, in Zukunft wahrscheinlich allein Verwendung finden wird. Es ist nicht bloss seine Eigenschaft, „rauchschwach“ zu sein, welche die Staaten zu seiner Einführung zwingt, es ist besonders die, bei einer Verminderung des Pulverladungsgewichtes die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse beträchtlich zu erhöhen, ohne eine grössere Gasspannung im Laufe, also ohne eine grössere Anstrengung desselben herbeizuführen; es verbrennt nämlich, nachdem es entzündet ist, nicht plötzlich unter Aeusserung einer stossweisen Wirkung, sondern mehr nach und nach, und es erlaubt somit, einen steileren Drall anzuwenden, als er beim alten „Schwarzpulver“ möglich war. Ausserdem hat es wenig Rückstand und scheint die Treffähigkeit zu verbessern.

Ein Schiessversuch mit dem neuen Schweizer Gewehr auf 600 m mit rauchschwachem Nobelpulver in drei Körnergrössen gibt über Anfangsgeschwindigkeiten, Treffähigkeit und Gasspannungen einige Auskunft.

Es betrugen

beim Pulver von	300 bis 350	800	1150 Körnern für 1 g
die *Anfangsgeschwindigkeit* .	622	607	595 m
der *Gasdruck* .	2404	2424	2388 at
die 50procentige *Streuung* war:			
nach der Höhe .	14,5	14,5	17 cm
„ „ Seite .	11	9,5	8 cm
der Radius des Trefferkreises war	23,5	22	23 cm

Bei einem alten Gewehr M. 69/81 war die entsprechende Höhen- und Seitenstreuung 20,1 und 19,8 cm (früher galten Gasspannungen bei starken Ladungen erst dann für gross, wenn sie 2800 at überschritten).

In Italien wurden auf derselben Entfernung (600 m) gegen eine bestimmte Scheibe erzielt

mit dem alten Schwarzpulver:
bei Einzelfeuer 38 Proc., bei Repetirfeuer 26 Proc. Treffer,
mit dem Nobelpulver (Ballistit):
bei Einzelfeuer 54 Proc., bei Repetirfeuer 47 Proc. Treffer.

Die Anfangsgeschwindigkeiten beim neuen österreichischen Gewehr betrugen mit dem alten Schwarzpulver 510 m, mit dem neuen rauchschwachen Pulver aber 600 m.

Wie die letzte Spalte der Tabelle ergibt, sind die Anfangsgeschwindigkeiten bei allen neu eingeführten Gewehren, mit Ausnahme des Schweizer Gewehres, jetzt schon auf 600 m und mehr gestiegen, während sie bei den Gewehren vor zehn Jahren nur 400 bis 450 m betrugen; die Zunahme beträgt also $^1/_3$ bis $^1/_2$. In Folge dessen hat die Krümmung der Flugbahn stark ab- und die Gestrecktheit zugenommen. Beim neuen Schweizer Gewehr erhebt sich das Geschoss bis zu Manneshöhe (1,8 m) erst bei 459 m Schussweite, während dies früher schon bei 344 m stattfand. Für Deutschland würden diese Zahlen beim neuen und alten Gewehr lauten: 520 und 360 m.

Aus dem eben angeführten Versuch mit Pulversorten in drei Körnergrössen ergibt sich, dass diese Grösse von Einfluss auf die Geschwindigkeit und Treffähigkeit ist. Es soll sich bei diesem Versuch gezeigt haben, dass die Ladung mit den grössten Körnern nicht vollständig verbrannte. Möglicher Weise wäre das bei einem längeren Laufe unter Erhöhung der Geschwindigkeit geschehen.

Es ist wohl kaum denkbar, dass das neue rauchschwache Pulver schon jetzt in einer Form dargestellt werde, welche nicht mehr verbesserungsfähig ist. Da dieses Pulver höchstens seit vier, in Frankreich vielleicht seit sechs Jahren in Gebrauch ist, so kann man nicht annehmen, dass jetzt schon alle Feinheiten der Darstellungsweise, die geeignetste Form, Grösse, Oberflächenbeschaffenheit und Dichtigkeit der Körner endgültig ermittelt worden seien. Es ist mithin nicht sicher, ob die gegebenen Zahlen für die Endgeschwindigkeiten einen bleibenden Werth haben, im Gegentheil dürfte eine Steigerung derselben nicht unwahrscheinlich sein.

Mit der Verminderung des Gewichtes der Pulverladung ist natürlich auch eine kleine Verminderung des Patronengewichtes eingetreten. Die Gesammtverminderung desselben ist selbstverständlich meist eine beträchtliche. Die Längen der Patronen sind bei einigen Staaten grösser, bei anderen kleiner als bei den bezüglichen früher gebrauchten grösseren Kalibers.

Die aus einer Gelbblechcomposition gestanzte Hülse in Flaschenform hat zum Theil hinten einen vorspringenden Rand (Krempe, Wulst), um ein Umfassen des am Verschlusse befindlichen Ausziehers zu gestatten, zum Theil ist der hintere Theil glatt und hat zum Eingreifen dieses „Extractors" eine Eindrehung (Kerbe, Hohlkehle). Die letztere Form begünstigt das Aufeinanderliegen der Patronen im Rahmen. Das Gewicht der Patronenhülsen ist bei einigen Staaten (Frankreich, Schweiz) grösser, bei anderen kleiner als bei der Munition vor zehn Jahren. Die anfangs vielleicht kleinlich erscheinende Erwähnung dieser Thatsache ist für eine Beurtheilung des kleinen Kalibers sehr wichtig. Es zeigt dies deutlich die Spalte der Tabelle, welche angibt, den wievielten Theil des ganzen Patronengewichts das Hülsengewicht ausmacht. (Da, wo Patronenrahmen eingeführt sind, ist deren Gewicht zum Patronengewicht zugerechnet worden.) Die Zahlen schwanken zwischen *30* und *44,8* Proc.; die entsprechenden für die Rahmengewichte betragen 4,2 (Belgien) bis 13,4 Proc. (Oesterreich).

Aus diesen Zahlen würde sich ergeben, dass jeder kriegsmässig ausgerüstete Infanterist in

Belgien	41,9 Proc.,
Frankreich	43,4 „
Deutschland	43,83 „
Oesterreich	44,8 „

des Munitionsgewichtes an Hülsen- und Rahmenblech zu tragen hat. Vor zehn Jahren betrugen die entsprechenden Zahlen für „todtes Munitionsmaterial" 31,7, 27,4, 28,5, 30,3, in der Schweiz sogar nur 22 Proc., vor 20 Jahren beim Zündnadel- und Chassepotgewehr höchstens 10 Proc. Diese Steigerung des Munitionsgewichtes durch die Verpackung hebt einen Theil der Gewichtserleichterung, welche das kleine Kaliber hätte verursachen können, wieder auf. Schon früher wurde hervorgehoben, welchen Nutzen in dieser Beziehung die „Buchrückenform" des belgischen Patronenrahmens gewähren muss. Würde das österreichische Gewehr statt seines Rahmens von 22 g diesen von 6 g einführen können, so würde der Mann mit 110 Patronen weniger belastet sein, als jetzt mit 100. Dass dieser schon leichteste Rahmen durch Anfertigung aus einer Aluminiumcomposition oder durch Anbringung von Löchern noch etwas erleichtert werden kann, ist immerhin denkbar.

Angesichts der ganz riesigen Zahlen für „todtes Munitionsmaterial" ist es vielleicht erklärlich, wenn die Möglichkeit einer Erleichterung der Patronenhülsen noch kurz besprochen wird. Sie würde ausgeschlossen sein, wenn sie deren Haltbarkeit im Geringsten beeinträchtigte, denn das Steckenbleiben eines Hülsenrestes im Laufe bis zum nächsten Schusse hat entweder eine Ladehemmung zur Folge, welche bei dem kleinen Bohrungsdurchmesser schwer zu beseitigen ist, oder wenn es das Laden nicht hindert, veranlasst es das nächste durch den Lauf mit grosser Geschwindigkeit gehende Geschoss zu einer vielleicht verhängnissvollen Beschädigung des Rohres. Durch die Art des Feuerns aus dem Kastenmagazin wird der Schütze im Gefecht viel weniger das Beschädigen einer Patrone bemerken als früher. Um eine grosse Sicherheit in dieser Beziehung zu gewähren, ist vielleicht die Metallstärke bei der belgischen Patronenhülse beträchtlich grösser gewählt worden,

als bei der deutschen (in Folge des leichten Patronenrahmens konnte dies ohne Vermehrung des Gesammtgewichtes stattfinden). Eine Erleichterung könnte nur durch die Anwendung eines Materials herbeigeführt werden, welches widerstandsfähiger als eine der bisher angewandten Metalllegirungen ist. Eine specifisch leichtere Aluminiumcomposition würde sich hier nur dann eignen, wenn sie nicht spröde wäre. Sollte die Herstellung einer erleichterten haltbaren Patronenhülse aus Stahl, Nickelstahl oder einem verwandten Material ganz unmöglich sein? Eine sehr grosse Elasticität, eine gewisse Zähigkeit ist bei dünnen (sogar bei gestanzten) Stahlblechröhren constatirt; die Hülsenconstruction würde sich vielleicht diesem Material anpassen lassen; Sicherheit gegen Zerreissen bei der Explosion der Pulverladung würde die Untersuchung jeder Hülse durch einen stossweise auf die Innenwand ausgeübten hydrostatischen Druck gewähren. Zunächst würde der Preis allerdings ein hoher werden. Berücksichtigt man aber, dass durch 3 g Gewichtsersparniss bei einer Patrone die Schussausrüstung eines ganzen Heeres um mindestens $^1/_{10}$ gesteigert werden kann, so darf man die Mehrkosten nicht für nutzlos halten, wenigstens nicht für einen Theil der Feldausrüstung. Eine weitere Verminderung des Kalibers bei einem der Grossstaaten Europas würde vielleicht auch eine Vermehrung der Schusszahl seiner Armee herbeiführen, andere Staaten würden gezwungen sein, um diese Ueberlegenheit auszugleichen, ihre Munition mit allen Mitteln zu erleichtern oder eine Neubewaffnung vorzunehmen. Für alle Staaten, welche von den kleinen Kalibern ein grosses besitzen, liegt ein gewisser Zwang vor, sich sofort in den Besitz einer verbesserten, leichteren Patronenhülse zu setzen, wenn sie fabricirt werden kann. Da ein Staat wie Deutschland jährlich allein 50 bis 70 Millionen Hülsen verbraucht, so würden Versuche in dieser Richtung nicht ganz zwecklos sein.

Eine Eigenthümlichkeit der Schweizer Patrone (welche vielleicht auch anderswo vorkommt) verdient hier noch eingeschaltet zu werden, da sie für das Gewicht der Patronenhülse von Belang ist. Nach der Zeichnung in der *Allgemeinen Waffenkunde* von *R. Schmidt*, 1891, ist die Hülse nur zu etwa $^2/_3$ mit Pulver gefüllt. Diese Thatsache ist möglicher Weise dadurch begründet, dass der übrige mit Luft gefüllte Raum die Spannung der Pulvergase erheblich vermindert; es ist das unter Umständen eine durchaus nothwendige rationelle Maassregel für ein bereits eingeführtes Gewehrmodell. Für ein neu zu entwerfendes dürfte es sich aber fragen, ob nicht durch die Pulverbeschaffenheit eine derartige Einrichtung unnöthig gemacht werden könne, durch welche der Soldat gezwungen wird, pro Schuss 2 bis 3 g Hülsenblechrohr zu tragen, um 1 bis 2 cc gewöhnlicher Luft zu transportiren. Eine Verkürzung der Patrone um mindestens $^1/_5$ ihrer bisherigen Länge dürfte noch anderweitige Vortheile für ihren Transport bieten.

Aus den Spalten der Tabelle, welche Zahlen über die Ausrüstung eines Infanteristen mit Patronen bringen, ergibt sich zunächst die Thatsache, dass Deutschland am schärfsten die Folgerungen gezogen hat, welche sich aus der Einführung eines schnellfeuernden Gewehres von kleinem Kaliber ergeben. Es lässt den Infanteristen 150 Patronen tragen, welche in Rahmen verpackt sind. Durch letzteren Umstand ist der Munitionsersatz einfach geblieben und die Anwendung des Repetirfeuers in jedem Augenblicke sicher gestellt. Die Zahl ist doppelt so gross, als sie es früher durchschnittlich bei europäischen Infanteristen war. Diejenigen Staaten, welche ihre Patronen zum Theil in Rahmen, zum Theil einzeln verpackt tragen lassen, wollen nicht nur einem zu grossen Munitionsverbrauche, den das Repetirfeuer verursachen könnte, vorbeugen, sondern auch einer Vermehrung des Munitionsgewichtes, welches die ausschliessliche Rahmenverpackung herbeiführen würde. Nur England macht eine Ausnahme. Da dort jeder Mann ein besonderes Reservemagazin mit sich führen soll, welches schwerer ist, als die zur Verpackung aller Patronen erforderlichen Rahmen sein würden, so scheint die Ausrüstung lediglich Rücksicht auf möglichste Beschränkung des Repetirfeuers genommen zu haben. Vielleicht ist dieselbe durch den Mannschaftsersatz begründet, vielleicht auch dadurch, dass die Infanterie meist gegen nicht ebenbürtig bewaffnete, uncultivirte Völker in wegelosen Gegenden zu kämpfen hat.

Die ballistischen Leistungen der neuen Gewehre lassen sich zur Zeit nur theilweise in Zahlen wiedergeben. Die Spalte der Tabelle über Visirschussweiten kann nur einen Anhalt darüber gewähren, auf welchen Entfernungen die verschiedenen Heeresverwaltungen das Schiessen begrenzt haben wollen. Wenn also das englische Gewehr noch ein Visir auf 3500 Yards (etwa 3200 m) hat, so dürfte damit nicht im Geringsten anzunehmen sein, dass es um mindestens 1200 m weiter trifft als irgend ein anderes. — Nach einigen Angaben soll das

französische Gewehr eine *grösste* Schussweite von 3200 m
(wahrscheinlich ist dieselbe grösser)
deutsche Gewehr eine *grösste* Schussweite von 3800 m
österreichische „ „ „ „ „ 4000 m
haben.

Leider schien es nicht angängig, die sich vorfindenden Zahlen über Gasspannungen in der Tabelle wiederzugeben. Dieselben sind so, dass sie zu falschen Schlüssen über einige Waffen und Pulversorten Veranlassung geben würden.

Für die Treffähigkeit finden sich überhaupt nur höchst vereinzelte Zahlen vor. Es ist indess bei der grossen Gleichförmigkeit des Dralles (zwischen 30 und 36 Kalibern) und bei den geringen sonstigen Veränderungen im Profil der Züge nicht anzunehmen, dass die Laufbeschaffenheit grosse Unterschiede in der Treffähigkeit hervorgebracht habe — die Gewehrprüfungscommissionen werden das schon verhindert haben. Es ist zu vermuthen, dass jede derselben Zahlen für die Verbesserung der Treffähigkeit ihres neuen Gewehrmodells liefern könnte, wie sie für das alte italienische Gewehr durch Einführung des Collodiumpulvers bekannt geworden sind. Sollte eine neue Geschossconstruction eine grosse Verbesserung der Präcision geben, dann wird ihre Annahme und Einführung nirgends auf sich warten lassen.

Wie die Leistungsfähigkeit der neuen Gewehre durch die riesige Steigerung der Anfangsgeschwindigkeiten (und der Rasanz) verbessert wurde, ist ebenfalls bei der Pulverladung unter Hinweis auf die Zahlen der letzten Spalte der Tabelle besprochen worden.

Bisher gehörte zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines Gewehres die Angabe, wie viel Schüsse dasselbe in der Minute zu verfeuern im Stande sei. Die beigefügte



Tabelle bringt solche jetzt wenig Werth besitzende Zahlen nicht. Der eigentliche Griff zum Laden besteht fast bei allen neuen Gewehren in der Bewegung der rechten Hand vom Abzuge zum Verschlussgriff, dem oben beschriebenen Bewegen desselben und im Anlegen des Zeigefingers an den Abzug. Wenn man aus den Worten Moltke's: „Ein gewisser Grad von Unübertrefflichkeit führt zur Uniformität" schliessen darf, so bezeichnet diese Gleichmässigkeit, dass ein „gewisser Grad der Unübertrefflichkeit" hier erreicht ist. Ein schlechtes Zeugniss für die Büchsenmachertechnik ist es nicht, dass man jetzt, nachdem dieselbe vor 25 Jahren in dem Zündnadelschloss ein Hauptmittel zur Entscheidung eines grossen Völkerkrieges lieferte, von der Anführung von Zahlen zum Vergleich der Ladegeschwindigkeit neuer Gewehrmodelle absehen kann, ohne sich einer Unterlassungssünde schuldig zu machen. (Eine Steigerung der Ladegeschwindigkeit ist nicht ganz ausgeschlossen; es könnte z. B. die Kraft, mit welcher die Pulvergase das Gewehr beim Anschlage gegen die Schulter stossen, benutzt werden, eine Feder zu spannen; diese Spannung könnte dann durch die vorgehende Bewegung des Abzuges nach dem Schusse gelöst und verwandt werden, um die Ladebewegungen des Verschlusses zu vollziehen; dann könnte die abfeuernde Hand ruhig am Abzuge bleiben. Es fragt sich indess, ob eine derartige Verbesserung so gross wäre, dass sie einen Staat zur Einführung eines neuen Gewehrmodells so zwänge, wie es die Annahme des Repetirmechanismus und die des kleinen Kalibers gethan haben).

Nachdem Beschaffenheit und Eigenschaften der neuen Gewehre besprochen, sei die Frage berührt: „Welches ist das beste Gewehr?" Nach den gegebenen Ausführungen erscheint es erklärlich, wenn *ein* Beurtheiler das für das beste hält, welches eine Spur mehr Treffähigkeit als ein anderes hat, ein *zweiter* das mit der grössten Anfangsgeschwindigkeit (Rasanz), ein *dritter* das, welches die grösste Schusszahl mitzuführen gestattet, ein *vierter* das, welches jahrelang von einem unbeholfenen Menschen gebraucht werden kann, ohne dass es einer Reparatur bedarf; so können noch eine Menge von Specialgesichtspunkten für Beurtheilung eines Gewehres in den Vordergrund gestellt werden. Wenn man aber versucht, sich auf einen allgemeinen Standpunkt zu stellen, der die Leistung eines Gewehres in jeder nur denkbaren Richtung ermittelt (vielleicht in „Punkten" ausdrückt) und der dann diese Einzelleistungen zusammenfasst, so darf man augenblicklich (Juni 1891) vielleicht sagen, dass das in Belgien, der Türkei, Argentinien eingeführte *Mauser*-Gewehr M. 89 das kriegsbrauchbarste sei. (Näheres über die neuesten italienischen und russischen Modelle liegt noch nicht vor.)

Die nächsten 10 Jahre werden sicher noch manche Veränderung in der Gewehrfrage bringen, besonders deshalb, weil die Verminderung des Kalibers und die Vergrösserung der Anfangsgeschwindigkeit noch keine festen Grenzen haben. Die Zahlen einer Uebersichtstabelle über die Gewehre werden vielleicht im neuen Jahrhundert noch mehr von den heutigen abweichen, als diese von den vor 10 Jahren gültigen.

Die Einführung der grossen Anfangsgeschwindigkeiten von 600 m und mehr bei den Gewehren, welche das rauchschwache Pulver veranlasst hat, sind von grossem Einfluss auf den Gebrauch zweier Instrumente geworden:

der Entfernungsmesser und der Ferngläser.

Ein grosser Theil der früher bei der Infanterie gebräuchlichen Entfernungsmesser beruhte auf der „vermeintlichen" Ermittelung der Entfernung durch die Bestimmung der Fortpflanzungszeit des von der Waffe ausgehenden Knalles.

Durch die Art des letzteren beim rauchschwachen Pulver wird das wesentlich geändert. Nach französischen Beobachtungen auf den Schiesständen hört man jetzt nur noch den einzelnen Gewehrschuss bis auf 800 m, die Salve einer Section bis 1200, die eines Zuges bis 1400 m.

Ein besonders schwer wiegender Umstand macht die genannten Entfernungsmesser ganz unmöglich. Es ist dies die Steigerung der Geschossgeschwindigkeit und die Entdeckung, dass die Wahrnehmung des Knalles der Pulverladung in der Waffe durch eine besondere Schallerzeugung des Geschosses selbst beeinträchtigt wird.

Im J. 1885 fanden durch *Mach* und *Salcher* in Wien Versuche statt, um ein Geschoss dicht vor der Mündung zu photographiren mit Hilfe der Lichtwirkung eines elektrischen Funkens, welchen die Entladung einer Leidner Flasche erzeugt.

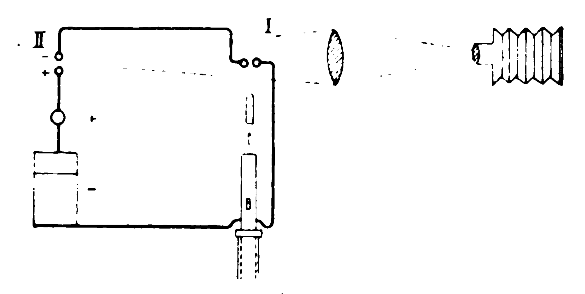


Fig. 2.
Apparat zur photographischen Aufnahme des Geschosses.

Zu dem Zwecke war, wie die nebenstehende Figur verdeutlichen soll, eine Drahtleitung von der Aussenbekleidung der Flaschen zum Innern hergestellt, welche zwei Unterbrechungen, *I* und *II*, hatte. Die eine war so eingerichtet, dass ein durchfliegendes (Metall-) Geschoss eine momentane Verbindung herstellen musste, diese rief eine Entladung durch einen in der zweiten Unterbrechung überspringenden Funken hervor, welcher die Aufnahme des Geschosses durch einen vorher entsprechend eingestellten photographischen Apparat ermöglichte. Wenn das Geschoss eine Geschwindigkeit hatte, welche grösser als die des Schalles war, so erzeugte es photographirbare Luftwellen, eine vor dem Kopfe, andere an den Seiten. Es wurde nun behauptet, dass in der Bildung dieser Wellen die Erzeugung eines das Ohr treffenden knallartigen Schalles zu suchen sei (*Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, Wien, Bd. XCV, XCVII und XCVIII, II Abthlg.). Weiter fortgesetzte Versuche haben dann in neuester Zeit zu dem endgültigen Ergebniss geführt, dass beide, sowohl die Luftwelle des Geschosses, als auch die Pulverexplosion in der Waffe eine acustische Wirkung haben; je nach der Stellung des Beobachters zur Waffe und zur Schussrichtung erscheinen beide Wirkungen als in einander übergehende, einzeln nicht unterscheidbare, zuweilen auch als zwei getrennte; wenn nur ein Knall vernommen wird, dann geht er (immer grosse Anfangsgeschwindigkeiten vorausgesetzt) vom Geschosse aus (*Capit. Moch*: *Sur la poudre sans fumée et la tactique*, Paris 1891). Aus dieser Erkenntniss ergibt sich, dass ein auf der Fortpflanzungszeit des Knalles der Waffe basirtes „Telemeter"



ein Unding geworden ist, welches in die Rumpelkammer gehört. Für das Schätzen der Entfernung steht daher dem Infanteristen nur das Auge und das Fernglas zu Gebote. Letzteres hat damit und mit den wachsenden Schussweiten die Bedeutung eines absolut nothwendigen Ausrüstungsstückes für die Truppe bekommen.

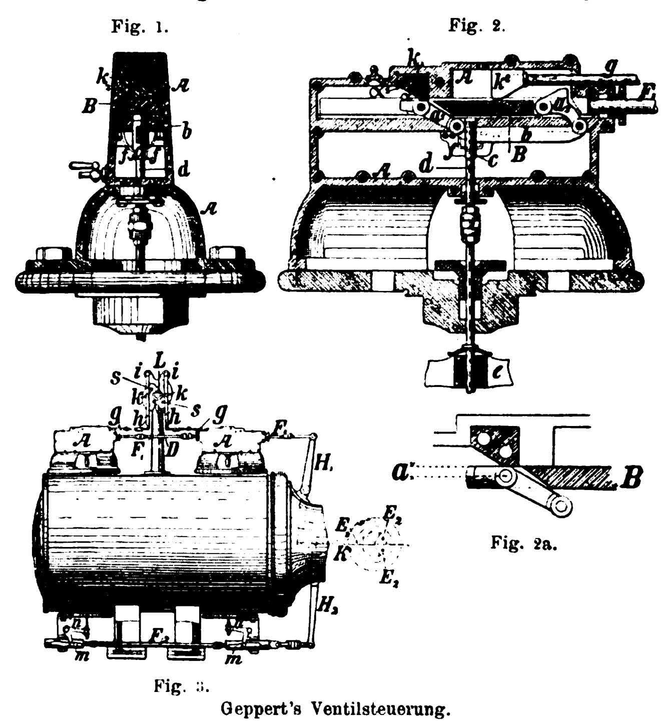
Nach französischer Ansicht (*Revue du cercle milit.* vom 24. Mai d. J.) soll nun ein Doppelfernglas nicht dazu dienen, leuchtende oder sich vom Hintergrunde stark abhebende Gegenstände zu beobachten, sondern solche, welche wenig von ihrer Umgebung zu unterscheiden sind. Es darf deshalb das wenige Licht, welches diese Gegenstände haben, nicht wegnehmen; in Folge dessen muss der Officier ein Doppelfernglas besitzen, welches nur schwach, höchstens *4 Mal* vergrössert, aber ein grosses Gesichtsfeld hat und so klar wie irgend möglich ist.

Vielleicht ist diese Notiz für Optiker nicht ganz unwesentlich. (Fortsetzung folgt.)

Ventilsteuerung von Hermann Geppert in Karlsruhe.

Mit Abbildungen.

Bei dieser Steuerung (D. R. P. Nr. 52267 vom 20. December 1889) bewegt sich in beiden gusseisernen Kasten *A A*, welche aus je zwei Hälften zusammengeschraubt und mit Schmieröl gefüllt sind, ein Schieber *B* (Fig. 1 und 2). An demselben sind zwei Winkelhebel a_1 und a_2 befestigt, welche durch eine Laufschiene *b* verbunden sind; letztere wird von einem Kopfstück *c* der am Ventil *e* befestigten Stange umfasst. Damit ist ein Gelenkparallelogramm $B b a_1 a_2$ hergestellt. Der Anschlag k_2 ist verstellbar, während der Knaggen k_1 festsitzt. Ueber die Stellung des Anschlages k_2 sprechen wir später. — In Fig. 1 und 2 ist der Zustand der Steuerung bei geöffnetem Einlassventil gezeichnet, wobei sich der Kolben im todten Punkte links befindet. Bewegt sich der Kolben nach rechts, so geht der Schieber links und umgekehrt. Bei der Linksbewegung des Schiebers stösst der Winkelhebel a_2 an die durch den Regulator verstellbare Knagge k_2 und beschreibt in Folge dessen einen Winkel von 30°. Durch Vermittelung der Laufschiene *b* wird diese Bewegung auf die Ventilstange *d* übertragen, so dass sich das Ventil *e* schliesst. Der Schieber *B* wird nun der Bewegung des Kolbens entsprechend zunächst vollständig nach links gehen, sodann sich nach rechts zurück begeben. Dabei stösst nun der Hebel a_1, der sich ebenfalls um 30° gedreht hat, wie Hebel a_2 mit der Fläche α gegen die Fläche α_1 des festen Knaggens k_1 und öffnet dadurch das Ventil *e*, bevor noch der Kolben seinen linken todten Punkt erreicht hat. *f f* sind zwei Federn, welche das Kopfstück *c* der Ventilstange *d* einklemmen und dadurch verhindern, dass sich das Ventil *e* durch sein Gewicht und den Dampfstrom selbst schliesst. Für das rechtsseitige Ventil ist natürlich die symmetrische Anordnung getroffen. Die Verstellung des Knaggens k_2 durch den Regulator geschieht, wie aus Fig. 3 hervorgeht, durch Vermittelung der Stange *g* des Hebels *h* und der Nuthscheibe *D*. Am Hebel *h*, welcher um *i* drehbar ist, befindet sich ein Zapfen *k*, welcher durch den Curvenschlitz *s* der durch den Regulator in Schwingung versetzten Nuthscheibe *D* umfasst wird. Stösst nun Winkelhebel a_2 gegen Knagge k_2, so sucht der Zapfen *k* eine Kreisbewegung um den Drehpunkt *i* zu machen. Die letztere ist jedoch nicht möglich, wenn nur die Nuth *s* dem Reibungscoefficienten zwischen *s* und Zapfen *k* entsprechend gekrümmt ist. Wohl aber kann der Regulator die Nuthscheibe *D* mittels ihrer Welle *L* in Drehung versetzen und dadurch den Zapfen *k* und mit ihm die Knagge k_2 verschieben, d. h. die Cylinderfüllung zwischen 6 und 100 Proc. variiren. Der Regulator ist dabei vollkommen entlastet. Die Schieber *B* erhalten ihre Bewegung durch Stange F_1, den doppelarmigen Hebel H_1 und das Excenter E_1, welches letztere mit der Kurbel *K* einen Winkel von 0° bildet. Die Steuerung der Einlassventile, welche durch den Schieber *B* vermittelt wird, ist aus letzterem Grunde für beide Drehrichtungen der Kurbel dieselbe. Die Steuerung der Auslassventile erfolgt durch das Excenter E_2, den Hebel H_2 und die Stange F_2, in deren Curvenschlitzen *m m* entsprechende Zapfen der mit den Auslassventilstangen verbundenen Winkelhebel *n* greifen.



Geppert's Ventilsteuerung.

Wird noch ein zweites Excenter E_1 angeordnet und mit E_2 durch eine Coulisse verbunden, so ist die Maschine reversirbar.

Die Maschine beansprucht sehr wenig Raum, hat eine einfache Construction und ist mit gleichem Hube und gleicher Voreilung für alle Füllungsgrade ausgestattet. Sie ist reversirbar und vom vollkommen entlasteten Regulator leicht verstellbar. Die Schnelligkeit, mit welcher das Ventil sich öffnet und schliesst, ist hauptsächlich abhängig von dem Maasse *a* (Fig. 2a); nach der Zeichnung beträgt die Zeit der Oeffnung bezieh. der Schliessung des Ventils 3 bis 4 Proc. der Zeit des Kolbenhubes, d. h. das Oeffnen des Ventils erfolgt mit einer Geschwindigkeit, welche $\frac{100}{3}$ bis $\frac{100}{4} = 33$ bis 25mal grösser ist als die Geschwindigkeit des Kolbens zur Zeit des Ventilöffnens. Ebenso ist es beim Schliessen des Ventils. Wird z. B. 50 Proc. Füllung gegeben, so ist die Geschwindigkeit, mit

welcher das Ventil geschlossen wird, 33 bis 25 Mal grösser als die Kolbengeschwindigkeit in der Mitte seines Hubes. Da der Einlassmechanismus zwangläufig ist, so muss, damit der Ventilschluss sicher erfolgt, todter Gang geschaffen werden. Dies geschieht durch die Tellerfeder, welche auf dem Ventil sitzt und durch die sich noch um weniges abwärts bewegende Ventilstange *d* zusammengedrückt ist, wenn das Ventil schon geschlossen ist. (Mittheilung von *R. Lüders.*)

Die Papiermaschine und die beim Arbeiten mit derselben zu beachtenden Punkte.

(Fortsetzung des Berichtes S. 104 d. Bd.)

B. Nasspressen.

Nachdem die Papierbahn durch die Gautschpresse von dem anhaftenden Wasser so viel als möglich befreit ist, wird dieselbe, wie angegeben, auf den *Nassfilz* übergeführt. Zweck des Nassfilzes ist, die Papierbahn, bevor solche nochmals gepresst wird, auf dem Filz oder an der Luft etwas abzutrocknen. Die Papierbahn hat immer noch solchen Feuchtigkeitsgehalt, dass sie nicht im Stande ist, bei der Vorwärtsbewegung sich frei zu tragen, der Filz dient deshalb auch noch als Unterlage. Die Filze werden aus Wolle angefertigt, auf deren Oberfläche lange Haare liegen. Die Weite des Gewebes ist verschieden, je nach der Art des zu verarbeitenden Papiers, auch sind die an einer Maschine befindlichen Filze verschieden, je nachdem sie für Nass- oder Steigefilze dienen. Es wurde der Versuch gemacht, wie bei den Trockenfilzen auch Nassfilze aus Baumwolle zu fertigen, der Erfolg war insofern ungünstig, als diese nicht genügend Feuchtigkeit aufnahmen, somit die Entwässerung des Papiers nicht genügend war. Für die Führung des Nassfilzes ist Haupterforderniss, dass dieser auf der ganzen Breite gleichmässig gespannt ist. Derselbe läuft über die untere Presswalze, wird durch Filzleitwalzen geführt und durch verschiedene Lagerung dieser Walzen gespannt. Die Art, Filze mit Riemen und Leitrollen zu versehen und so zu spannen, dass sie ohne Falten zu führen sind, ist veraltet. Eine, von der Mitte ausgehende spiralförmig mit fester Trommelschnur umwickelte Walze streicht den Filz nach beiden Seiten auswärts, so dass derselbe ohne Falten läuft. Es ist dieses deshalb dringend nöthig, weil, wenn der Filz in Falten durch die Presse geht, der Druck so gross ist, dass diese Stelle des Filzes durchbricht und der Filz gestopft werden muss. Die Lagerung der beiden *Presswalzen*, zwischen denen der Filz mit der Papierbahn geht und ausgepresst wird, war früher derart, dass die Zapfen beider Walzen senkrecht über einander lagen; jetzt ist die Lagerung so, dass die obere Walze etwas zurück nach dem Siebe zu liegt; hierdurch ist der Ablauf des Wassers erleichtert, indem die Maschen des Gewebes oder Siebes nicht durch die Walze geschlossen werden. Die gleiche Lagerung hat auch auf die Gautschpresse Anwendung gefunden.

Wie für die Gautschpresse ist es auch für die verschiedenen Nasspressen nöthig, dass die Zapfen der Walzen kurz und sehr stark genommen werden; denn werden diese verbogen, so federn die Walzen, und die Papierbahn wird an den Seiten mehr als in der Mitte gepresst. Beide Presswalzen wurden früher aus Hartguss gearbeitet und auf einander geschliffen. Dieses ist deshalb nöthig, damit die Walzen auf der ganzen Breite gleichmässig auf einander liegen und die Papierbahn auf der ganzen Maschinenbreite gleich gepresst und entwässert wird. Die untere Walze, über welche der Filz läuft und welche von diesem umgeben ist, wird weniger der Luft ausgesetzt, und wird der Ansatz von Rost an dieser begünstigt. Befördert wird die Rostbildung ausserdem dadurch, dass an Stelle des früher verwendeten und neutralen Alauns jetzt fast allgemein schwefelsaure Thonerde genommen wird, die in Folge des vorhandenen sauren Salzes immer etwas sauer reagirt. Wird berücksichtigt, dass von schwefelsaurer Thonerde immer etwas im Ueberschuss vorhanden, da solches für die sichere Leimung des Papiers nöthig ist, so erklärt sich auch die vermehrte Rostbildung und die damit im Zusammenhang stehende rauhere Oberfläche der unteren Presswalze. Wenn auch der zwischen Papier und Walze laufende Filz die Unebenheiten etwas ausgleicht und das Papier noch ausdrückt, so macht sich der Misstand doch immer mehr geltend und die Walzen müssen abgeschliffen werden, eine Arbeit, die bei dem grossen Gewichte der Walze nicht nur schwierig, sondern auch zeitraubend ist. An Stelle der Stahlwalzen sind deshalb für die unteren Presswalzen vielfach mit Gummi bezogene Walzen im Gebrauch. Diese haben den Misstand des Rostens nicht, haben elastische Unterlagen, wodurch das Auspressen der Papierbahn vollkommener ist, selbst wenn die Walzen sich an den Zapfen etwas durchgebogen haben. Auch werden die Filze hierbei weit mehr geschont. Die Walzen bleiben immer glatt und blank und was die Haltbarkeit derselben betrifft, so muss diese immerhin eine grosse sein, da von einigen Stellen Garantie bis zu 3 Jahren gegeben wird. Nur ist darauf zu achten, dass der Gummi wenigstens 5 bis 6 cm stark sein muss, wenn derselbe halten soll. Eine weitere Verwendung ist diejenige der *Filzwickelwalzen*, welche an Stelle der unteren Presswalze genommen werden. Für besagten Zweck sind diese Walzen sehr geeignet, indem sie weich und elastisch sind. Filzstreifen werden um die Walze gelegt und wenn die ganze Länge umrollt ist, wird die Walze grossem Druck ausgesetzt und der Filz zusammengepresst. Dieses wird so lange wiederholt, bis die ganze Walze umwickelt ist, worauf die beiden Seitenköpfe mit Scheiben oder Ringen geschlossen werden. Demnächst werden die Walzen abgedreht und haben eine ähnliche Härte wie die Papierwalzen der Kalander. Es handelt sich hierbei hauptsächlich darum, dass die einzelnen Stellen, an welche die neuen Auflagen kommen, sich nicht in der Walze bemerkbar machen. Nach dem Abdrehen muss die Walze so hart sein, dass sie, sowohl nass wie trocken, von dem Nagel keinen Eindruck annimmt. Beim Filz ist zu beachten, dass nur solcher von genau gleicher Stärke genommen wird, da verschiedene Stärke sich dadurch bemerkbar macht, dass Ringe in den Walzen hervortreten, besonders wenn sie feucht werden und diese Ringe markiren im Papier. Eine solche sehr festgepresste Walze war über 3 Jahre in ständigem Betriebe, ohne dass irgend eine Reparatur oder Aenderung nöthig wurde. Dieselbe würde auch noch weiter benutzt worden sein, wenn nicht eine Schraube mit durchgegangen wäre. Vor den Stahlwalzen und Gummiwalzen haben die Filzwalzen den Vorzug, dass Sandkörner, welche sich in Stahl- oder Gummiwalzen festsetzen und bei jeder Umdrehung in der Papierbahn Löcher geben,

sich in die Filzwalzen eindrücken, so dass die Sandkörner im Papier nicht markiren. Für Maschinen, welche Packpapier arbeiten, deren Material sandhaltig ist, sind diese Walzen besonders zu empfehlen. Das Abdrehen derselben soll erleichtert werden, wenn sie einige Zeit in heissem Wasser gelegen haben; die Oberfläche wird nach dem Trocknen hart und glänzend. Was die Lagerung der Presssowie Glättwalzen in der Stuhlung der Maschine betrifft, so ist bei beiden Walzenarten dafür zu sorgen, dass die Seitentheile der Stuhlung herausnehmbar sind, damit die schweren Walzen nicht durch Flaschenzüge oder Aufbauen von Gestellen ausgewechselt werden, sondern einfach durch Herausziehen. Bei den neuen Maschinen ist hierauf Rücksicht genommen und dadurch vielen Gefahren, sowie unbequemem Hantiren vorgebeugt.

Als Presse auf die starken kurzen Zapfen lässt man am besten die Hand- oder Spindelpresse wirken, welche durch Anziehen der *Pressschraube* wirkt. Hier bekommt der Maschinenführer den Druck nach und nach ins Gefühl, so dass die Pressung immer dem Wunsche entsprechend geregelt werden kann, was bei den Hebelpressen nicht der Fall ist. Um jede Seite der Papierbahn an der glatten Presswalze und an dem Filze durch die Presse gehen zu lassen, wird die Papierbahn gewendet, indem dieselbe auf den zweiten Nassfilz oder Steigefilz übergeführt wird und mit diesem durch die Presse geht, und zwar diejenige Seite oben, welche zuvor auf dem Nassfilze lag. Hierdurch wird angestrebt etwaige Eindrücke auszugleichen, welche im Papier beim Durchgehen zwischen der ersten Presse entstanden. Für die *zweite Presse* oder diejenige des Steigfilzes gilt genau das Gleiche, was bei der ersten Presse gesagt wurde. In den meisten Fällen werden nur zwei, höchstens drei Pressen verwendet; der Versuch, vier Pressen zu benutzen und diese weniger wirken zu lassen, hat sich nicht bewährt; ihr Zweck kann nur sein, die Markirung der vorhergehenden Presse durch die nachfolgende auszugleichen.

Um das Sitzenbleiben der Papierbahn an den Walzen zu verhindern, dienen die *Schaber*. Diese haben den Zweck, die Papierbahn von der oberen Walze abzustreichen; das Abnehmen der Papierbahn von den Presswalzen geschieht mit der Hand. Um die Papierbahn abzunehmen, wird an der Seite ein spitzes Ende zu fassen gesucht, dieses nach der Mitte zu gerissen und auf dem Filz weiter geführt, bis der Gehilfe von der anderen Seite der Maschine das Gleiche ausgeführt hat und seine Hälfte auch auf dem im Gange befindlichen Filz liegt, so dass beide Theile zusammen treffen und die ganze Papierbahn selbsthätig von der Walze abgenommen und auf den Filz gelegt wird. Wenn die feuchte Papierbahn einreisst oder an der Walze sitzen bleibt, so kann der Grund darin liegen, dass der Filz unrein und beim Durchgehen zwischen der Presse diese verdrückt wird, da der Filz das Wasser nicht ablaufen lässt, ein Misstand, der sehr häufig beobachtet wird, wenn breites Format gearbeitet wird, nachdem vorher schmal gearbeitet war. Hier sind nicht nur der Filz, sondern auch die Walzen verunreinigt. Die Reinigung des Filzes kommt später zur Sprache; um die Walze an den Seiten zu reinigen, wird häufig Terpentinöl genommen oder die unreinen Stellen werden mit einem damit befeuchteten Lappen gerieben. Für den Anfang hilft dieses ganz gut, aber nach einiger Zeit, wenn das Oel verharzt ist, bleibt das Papier weit mehr sitzen und alles Reiben hilft nicht. Abwaschen mit einem Schwamm, der mit caustischer Lauge befeuchtet ist, hilft am besten; doch kann dieses nur vor Beginn der Arbeit geschehen und ist darauf zu achten, dass von der Lauge nichts auf den Filz kommt, indem dieser sonst beschädigt wird. Wird, so weit die unreine Stelle der Presswalze geht, etwas nasses Papier an der Walze wie an den Schaber angedrückt und hierauf etwas gepulverte schwefelsaure Thonerde gestreut, so zerfliesst diese, das aufgelegte feuchte Papier wird damit durchdrungen, so dass nach kurzer Zeit die Papierbahn nicht mehr an der Walze haften bleibt. Das Mittel wird von praktischen Maschinenführern verwendet, die Erklärung seiner Wirkungsweise fehlt, es ist mit diesem wie mit einer Reihe anderer Verfahren, bei welchen „Probiren über Studiren“ geht. Bei unreinem Filz oder wenn die Papierbahn in der Gautschpresse nicht genügend entwässert wurde, kann das Sitzenbleiben der Papierbahn an der Presswalze auch dadurch verhindert werden, dass dieselbe etwas weniger gepresst, die Walze hoch genommen wird. Häufig bleibt auch die Papierbahn haften, wenn die Ränder unegal oder beschädigt sind, dieses ist jedoch meist schon an der Gautschwalze der Fall. Hier hilft man sich ausser mit dem Mittel, welches bei den Schaumhaltern angegeben wurde, auch dadurch, dass die Ränder verstärkt werden durch ein Spritzrohr, welches zwischen dem ersten und zweiten Sauger angebracht ist und die Ränder nach innen zu spritzt. Hierdurch wird der Rand glatt und dicker, so dass sowohl an der Gautschwalze, als auch an der Presswalze sich das Papier leichter abnimmt. Haltloses Papier, zu welchem todt gemahlener Stoff verarbeitet werden muss, lässt sich durch die angegebenen Verfahren nicht weiter führen; hier lässt man einen Wollfaden oder Leinenstreifen mit der Papierbahn an den Rändern derselben mit durch die Presse gehen, der Faden gibt der Papierbahn Halt und ist diese erst trocken, so trägt sie sich ohne einzureissen.

Bei sehr dünnen Papieren ist das Abnehmen der Papierbahn mit der Hand nicht möglich, hier geschieht dieses, indem über die obere Gautschwalze der Nassfilz geführt wird. Der Filz presst gegen die auf dem Sieb befindliche Papierbahn, nimmt diese ab und führt sie selbsthätig durch die Pressen und über die Trocknung. Auch hier ist erforderlich, dass die einzelnen Theile der Papiermaschine, deren jeder seinen besonderen Antrieb hat, genau geregelt werden; das Wie und Warum kommt zur Sprache bei dem „Antriebe“ der Maschine.

Der *Schaber*, welcher ausser dem Abstreichen des Papiers auch den Zweck hat, kleine an der Walze sitzen bleibende Stofftheilchen, bei scheebigem Papier die grösseren Scheeben abzustreichen, liegt an der nach rückwärts laufenden Walze. Ein weiterer Zweck des Schabers ist, die Sandkörner, welche sich bei mangelhaft gereinigtem Stoff in die Walze eindrücken, abzustreichen und zu entfernen, eine Bedingung, welche freilich nur mangelhaft erfüllt wird, indem diese sich häufig zwischen Schaber und Walze einklemmen und Riefen in die Walze einschleifen. Wenn das Vorkommen nicht sofort gefunden wird, können die Riefen so stark werden, dass sich die Eindrücke der Walze im Papier markiren. Dieses erhält auf der Oberfläche sichtbare Linien, die so stark werden können, dass die Walze dadurch unbrauchbar wird und abgedreht werden muss. Es ist nöthig, dass der Schaber überall dicht und gleich-

mässig an der Walze anliegt, und dennoch gibt derselbe häufig den Anlass zu vielem Ausschuss, indem er bei aller Sorgfalt nicht auf der ganzen Walzenbreite so angeschliffen wird, dass er an allen Stellen gleich anliegt und die Oberfläche der Walze blank hält. Der Schaber erhält ausserdem durch Sandkörner schadhafte Stellen, an welchen sich Rost auf der Walze ansetzt, welcher solange unschädlich ist, als die Lage des Schabers nicht geändert wird. Wenn dieses jedoch nöthig wird, sei es beim Einziehen eines neuen Filzes oder aus sonstigen Ursachen, so verschiebt sich beim Neuanlegen auch der Schaber, er liegt an anderen Stellen an. Von diesen wird jetzt der Rost der Walze abgeschliffen, überträgt sich auf das Papier und dieses erhält so lange Roststreifen und Flecken, bis der Schaber denselben von der Walze abgeschliffen hat. Aeltere Walzen und solche, die weniger hart sind, zeigen diesen Fehler mehr als neue aus polirtem Hartguss. Jedenfalls ist darauf zu achten, dass beim Stillstande die Walze nicht zu lange auf dem nassen Filze aufliegt; auch wenn die Walze hoch genommen ist, begünstigt der nasse Filz die Rostbildung. Ein Stück doppelt gelegter Nassfilz wird besonders für jede Nasspresse gehalten, und dieser zwischen Walze und Filz gelegt. Hierdurch wird der Filz geschont, die unangenehmen Rostflecken im Filz bleiben weg, ebenso auch der Rostansatz an der Presswalze. Die Schaber, welche gewöhnlich aus hartem bestem Stahl gefertigt werden, wurden auch versuchsweise aus Bronze oder hartem Gummi hergestellt; beide Stoffe erwiesen sich jedoch zu weich oder zu spröde, die Schneide wurde zu rasch abgenutzt oder sprang aus, so dass dann Stellen entstanden waren, welche nicht an der Walze anlagen, weshalb der früher verwendete Stahl beibehalten wurde.

Die *Nassfilze* sowohl wie auch die *Steigefilze* haben lange Haare, welche mit dem Laufe der Filze liegen; für die Herstellung gleichmässig aussehenden Papieres sind diese unbedingt nöthig, dieselben verdecken die Maschen des Gewebes, so dass diese nicht in das Papier eingepresst werden. Häufig findet man Papier, bei welchem sich die Gewebemaschen zeigen; hier hat entweder der Schlauch der Gautschwalze oder auch der Filz die Haare verloren, der Stoff war ausserdem sehr schmierig gemahlen, gab das Wasser schwerer ab, so dass die Papierbahn zu feucht war und die Eindrücke des Gewebes annahm. Harzleim und Stärke sind der Anlass, dass die langen Haare am Filz eintrocknen oder festgeleimt werden. Es müssen deshalb vor Beginn der Arbeit, wenn die Filze laufen, diese ausgeklopft werden, wodurch die Haare wieder abstehen; bürsten oder kämmen ist nicht zu empfehlen, da hierdurch die Haare ausgerissen werden. Schon das Ausklopfen trägt dazu bei, dass der Filz Haare verliert, weshalb das Klopfen mit Vorsicht geschehen soll. Wie bei der Gautschwalze beschrieben, sind die langen Haare der Anlass, dass die Papierbahn vom Filz abgestossen wird, wenn diese durch die Presse geht; die Haare wirken federnd, so dass sich die Papierbahn leichter abnehmen lässt. Die *Filze der ersten Presse* müssen leicht und weniger dicht gewebt sein, da diese die Aufgabe haben, das meiste Wasser aufzunehmen und auch rasch abzugeben. Diejenigen der *zweiten Presse* werden stärker gepresst, sie haben mehr Druck auszuhalten, welchem sie Widerstand leisten müssen, weshalb auch das Gewebe feinmaschiger. Der Zweck der zweiten Presse ist ausserdem, die erste Pressung zu egalisiren. Da durch die zweite Presse, auch *Steigepresse* genannt, der Filz in die Höhe geführt wird, theils um das Papier zu wenden, sowie auch um Raum zu sparen, so liegt die Presse in dem Filze. Das abgepresste Wasser würde also auf den Filz laufen und dieser immer zu nass sein. Es ist deshalb bei der Steigepresse die Vorrichtung getroffen, dass unter der Presse eine leichte aus Kupfer gefertigte Rinne angebracht ist, in welche das abgepresste Wasser tropft. Zum Ablaufen des Wassers aus der Rinne ist seitlich ein kleiner Stutzen angebracht, über welchen ein Blechrohr gestreift ist. Hier ist darauf zu achten, dass dieses sich nicht verstopft, damit die Flüssigkeit immer abläuft und Verunreinigung des Filzes verhindert wird. Das *Laufen der Filze* ist für die Haltbarkeit derselben von grossem Werthe. Hauptnerforderniss ist für dieselben, dass alle Walzen, über welche die Filze laufen, einander genau parallel liegen, ausgenommen die Leitwalze, welche gegen die anderen etwas schief liegt, damit der Filz etwas nach rechts oder links geführt werden kann, je nachdem es der Lauf desselben nöthig macht. Parallele Lagerung der Walzen ist deshalb nöthig, da der Filz, wenn dieses nicht der Fall, auf der einen Seite mehr in die Länge gezogen wird als auf der anderen. Es entstehen Falten, und wenn diese durch die Presse gehen, wird der Filz beschädigt, ja unbrauchbar. Alle Filze erhalten von der Fabrik aus auf ihre ganze Breite einen blauen oder schwarzen Strich; beim Einlegen muss darauf geachtet werden, dass dieser Strich beim Laufen in gerader Linie läuft, d. h. dass nicht die eine Seite etwas mehr vorläuft und die andere zurück bleibt. Ist dieses der Fall, so wird der Filz auf der einen Seite mehr gespannt als auf der anderen. Wird der Fehler sofort bemerkt und der Filz auf der vorauslaufenden Seite mehr gespannt oder die zurück bleibende Seite wird nachgelassen, so hebt sich die Verlängerung auf beiden Seiten des Filzes wieder auf. Der Antrieb des ersten Nassfilzes geschieht durch die untere Presswalze, hierdurch wird das Gewebe nahe beim Eintritt in die Presse durch den ausgeübten Zug dichter, indem die Längsfäden sich enger an einander legen, so dass das Wasser weniger ablaufen kann. Es wird deshalb an manchen Maschinen die Einrichtung getroffen, dass der Antrieb des Filzes durch besondere unter der Presse liegende Walzen geschieht. Der Antrieb wird in diesem Falle durch einen auf der unteren Walze liegenden Riemen übertragen und diese Vorrichtung hat den weiteren Zweck, dass sie als *Filzwäsche* gebraucht wird.

Durch den Leim, das Harz, Stärkemehl u. s. w. verlieren die Filze ihre Weiche, die Maschen werden verstopft, so dass sie beim Durchgang zwischen den Walzen das Wasser nicht mehr aufnehmen und das Papier wird zerdrückt. Es handelt sich also darum, der Wolle wieder die Weiche zu geben und die Gewebemaschen zu öffnen, die Filze wieder für das Wasser aufnahmefähig zu machen. Dieses geschieht durch *Waschen* mit Wasser, indem solches während des Ganges durch Spritzrohre auf den Filz kommt, während es beim Durchgang zwischen zwei, auch drei Walzen wieder ausgepresst wird, so dass der Filz hierdurch ausgewaschen und ausgepresst für die Aufnahme des Papiers vorbereitet ist. Diese *Filzwäschen* sind die continuirlichen und bleiben so lange brauchbar als der Filz nicht durch Löcher oder sonstige grobe Beschädigung ausgewechselt werden muss. Die Vorrichtung ist neuer und wird nur an wenigen Maschinen getroffen. Am gebräuch-

lichsten ist die *Filzwäsche*, welche getrennt von der Maschine ist, bei welcher der Filz über eine aus hartem Holz gefertigte Walze gelegt wird, auf welcher eine zweite gleich grosse Walze liegt und presst. Die Walzen liegen über einem aus Holz gearbeiteten Troge, in welchem auch der Filz hängt und welcher mit Wasser gefüllt ist. Statt der glatten Walzen sind auch cannelirte und mit starkem Kupferblech überzogene Holzwalzen im Betriebe. Dadurch dass das Kupferblech eine Menge erbsengrosser Löcher hat, dringt das Wasser in die Rinne und das Entwässern des Filzes wird besser und vollständiger. Indem die Walzen durch Vorgelege entgegengesetzte Bewegung erhalten, wird der Filz auf der einen Seite der Walze heraufgezogen und fällt ausgepresst auf der anderen Seite wieder ins Wasser, was so lange fortgesetzt wird, bis er seine Reinheit und Weiche wieder hat. Es wird empfohlen, zum Waschen heisses Wasser mit Soda- oder Seifezusatz zu nehmen. Gegen die letzteren Stoffe lässt sich wenig sagen, das Waschen mit heissem Wasser ist aber entschieden zu verwerfen, indem hierdurch gerade das Gegentheil erreicht wird, was man anstrebt. Durch das heisse Wasser zieht sich der Filz mehr zusammen, die Fäden werden dicker und die Maschen des Gewebes enger. Wenn ein so behandelter Filz wieder auf die Maschine kommt, wird er ebenso undurchlässig sein als zuvor. Für das Waschen der Filze eignet sich am besten der blaue fette Thon, wenn von diesem so viel in den Trog der Filzwäsche genommen wird, dass das Wasser dunkel gefärbt ist und seine Dünnflüssigkeit behält. Der Thon kommt feucht, in einem Eimer kalten Wassers zerdrückt, mit dem Waschwasser zusammen; er muss frei von Sand und Feldspathstückchen sein, denn wenn diese mit durch die Walzen gehen, bekommt der Filz Löcher. Die fettige Beschaffenheit des Thones nimmt das Fett, sowie Harz leicht auf, und diese werden mit dem Wasser aus dem Filz gepresst. Die Wirkung des blauen Thones als Zusatz zum Waschwasser zeigt sich bei einem mit grossem Schmierölflecken beschädigten Filz am besten. Nachdem der Filz sofort nach dem Unfall 8 bis 10 Stunden gewaschen war, bemerkte man von dem Schmierflecken nichts mehr. Hier muss jedoch ein Unterschied gemacht werden zwischen frischer und verharzter Schmiere; veraltete verharzte Flecken erfordern längere Behandlung.

Als früher noch mehr dunkler Cattun gearbeitet wurde, war Gummi eine höchst unangenehme Zugabe im Stoffe. Durch das Kochen wurde derselbe weich und wenn das meiste Wasser von der Papierbahn entfernt war, klebten die Gummistückchen an dem Nass- und Steigefilze. Das Entfernen war sehr schwierig und nöthig, da die Papierbahn, wenn ein solches Stückchen mit durch die Presse ging, am Filz kleben blieb und Ausschuss entstand. Auch dieser Gummi wurde durch das Thonwasser leicht vom Filz entfernt. Wenn, wie bei den feinsten Papieren, nur immer neue oder wenig abgearbeitete Filze benutzt werden müssen, so lässt sich durch richtiges Waschen der Filze sehr viel ersparen. Auf beschriebene Art behandelte Filze erhielten ihre Weichheit, so dass die Entwässerung des Papiers eine möglichst vollkommene ist und die Filze im Papier nicht markiren.

Beim *Einlegen* neuer Filze oder auch *getrockneter nach dem Waschen* ist es für das gerade Laufen der Filze nöthig, dass diese vor Beginn der Arbeit einige Zeit leer laufen, wobei dieselben aus einem Sprengfass gleichmässig mit Wasser befeuchtet werden so lange, bis sie vom Wasser durchdrungen sind. Der Lauf der Filze wird beobachtet und dabei gesehen, ob dieselben beim Waschen nicht einseitig geweitet sind und die Marke auf beiden Seiten gleich steht. Von dem angefeuchteten Filze lässt sich ausserdem die nasse Papierbahn leichter abnehmen, als von dem nicht gleichmässig befeuchteten Gewebe. Beim Ueberführen der Papierbahn auf den Nassfilz kommt es häufig vor, besonders wenn der Stoff sehr schmierig gemahlen ist und auch der Filz schon einige Zeit im Gebrauch ist, dass die Papierbahn zu fest aufliegt, wodurch die Luft zwischen Filz und Papierbahn nicht entweichen kann. Dieselbe wird auf einen immer kleineren Raum zusammen gedrängt, übt einen Druck auf die weiche Papiermasse aus, wodurch diese ausgedehnt wird, und im Papier entstehen Blasen und Beulen, welche beim Trocknen nicht verschwinden. Beseitigt wird der Fehler durch weiche Filze, bei denen das Gewebe offen ist, so dass die Luft durch die Filzmaschen entweichen kann. Weiter werden die Blasen verhindert, wenn eine schwache Holzwalze mit einem Streifen Nassfilz überzogen so auf den Nassfilz mit der Papierbahn gelegt wird, dass die Holzwalze auf den Filz angedrückt wird. Dadurch, dass die Walze die ganze Breite des Nassfilzes hat, also auf beiden Seiten über die Papierbahn reicht, wird dieselbe von dem Nassfilze mitgenommen, ohne dass die Papierbahn einreisst.

Als *Filzleitwalzen* findet man an älteren Maschinen noch solche aus Holz; hier ist darauf zu achten, dass das Holz möglichst frei von Aesten ist, denn das feuchte Holz schleift sich bei der Bewegung ab, während die Aeste stehen bleiben. Treten diese zu weit vor, so geben die Aeste im Filze Löcher, wenn dieser etwas stark gespannt wird. Es ist dieses um so leichter möglich, da die Walzen durch die Filze verdeckt sind. Nachdem die Papierbahn durch die beschriebenen Manipulationen so weit entwässert und getrocknet ist, dass sie sich selbst zu tragen vermag, erfolgt die Ueberführung auf die Trockenpartie.

(Fortsetzung folgt.

Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1889.[1]

A) Die Bergwerksproduction.

a) *Gold und Silber*. In ganz Oesterreich wurden 330,6 t *Golderze* (*Böhmen* 265,6 t, *Salzburg* 56 t) im Werthe von 10277 fl. erzeugt. An *Silbererzen* wurden 13956,6 t im Werthe von 3130016 fl. gewonnen. Die ganze Production fand in *Böhmen* statt. Die *Gold*erzeugung betrug 13,162 k im Werthe von 17673 fl. und die *Silber*erzeugung 35435,350 k im Werthe von 3157153 fl. An der Goldgewinnung participirt *Böhmen* mit 1,684 k und *Salzburg* mit 11,478 k, an der Silbererzeugung *Böhmen* mit 35056 k, *Steiermark* mit 32,489 k und *Krain* mit 346,861 k.

b) *Quecksilber*. An *Quecksilbererzen* wurden 73395,2 t im Werthe von 850052 fl. erzeugt. An metallischem *Quecksilber* wurden 566,618 t im Werthe von 1537015 fl. erzeugt.

[1] *Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1889* 3. Heft. Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs 1. und 2. Lieferung. Wien, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.



Eine Production von Quecksilbererzen und Quecksilber hat wie im Vorjahre nur in *Krain* stattgefunden.

c) *Kupfer.* An *Kupfererzen* wurden 7141,8 t im Werthe von 313699 fl. erzeugt. (*Salzburg* 5533,7 t, *Tirol* 1608,1 t.)

An *Kupfer* wurden 862,9 t im Werthe von 583638 fl. erzeugt, wonach der Mittelpreis in Folge des Sinkens der Kupferpreise nur 676 fl. 40 kr. (— 133 fl. 70 kr.) für 1 t betrug. An dieser Production ist *Salzburg* mit 62,00 Proc., *Tirol* mit 26,90 Proc. und *Mähren* mit 11,10 Proc. betheiligt.

In Böhmen, Salzburg und Mähren wurden als Nebenproduct 157,8 t *Kupfervitriol* im Werthe von 42620 fl. gewonnen.

d) *Eisen.* An *Eisenerzen* wurden 1115153,4 t im Werthe von 2487873 fl. erzeugt. Der Mittelpreis für 1 t am Erzeugungsorte betrug 2 fl. 23,1 kr. (+ 0,1 kr.). Für die einzelnen Kronländer ergaben sich folgende Quoten: *Böhmen* 376,3 t, *Steiermark* 222,6 t, *Kärnten* 145,7 t, *Salzburg* 127,1 t, *Niederösterreich* 124,4 t, *Schlesien* 107 t, *Tirol* 98,1 t, *Mähren* 89,5 t, *Galizien* 70,6 t und *Krain* 33,1 t.

Zur Erzeugung von *Roheisen* bestanden 91 Unternehmungen, von welchen 50 im Betriebe waren. Die Zahl der bei denselben befindlichen Hochöfen betrug 125, wovon 74 durch 3052 Wochen betrieben wurden.

Die Production betrug 555508 t *Frischroheisen* im Werthe von 20796815 fl. und 61503,8 t *Gussroheisen* im Werthe von 2780639 fl. An dieser Erzeugung participirte *Böhmen* mit 26,06 Proc., *Niederösterreich* mit 9,02 Proc., *Salzburg* mit 0,40 Proc., *Mähren* mit 26,93 Proc., *Schlesien* mit 6,54 Proc., *Steiermark* mit 23,08 Proc., *Kärnten* mit 6,38 Proc., *Tirol* mit 0,26 Proc., *Krain* mit 0,80 Proc. und *Galizien* mit 0,53 Proc. Die Roheisenproduction hat im J. 1889 in Böhmen, Niederösterreich, Mähren, Krain und Galizien zugenommen, dagegen in Salzburg, Schlesien, Steiermark, Kärnten und Tirol abgenommen. Der Mittelpreis für 1 t betrug für Frischroheisen 37 fl. 49 kr. und für Gussroheisen 45 fl. 20 kr.

e) *Blei.* Es wurden 12835,7 t *Bleierze* im Werthe von 1137547 fl. erzeugt. Die *Blei*gewinnung betrug 8217,8 t im Werthe von 1402765 fl. Der Mittelpreis für 1 t war 170 fl. 70 kr. An *Glätte* wurden 2301,95 t im Werthe von 367238 fl. gewonnen. Nach den Kronländern entfallen von der Bleiproduction auf *Kärnten* 66,51 Proc., *Böhmen* 21,96 Proc., *Krain* 11,01 Proc., *Steiermark* 0,48 Proc. und *Galizien* 0,04 Proc.

f) *Nickel und Kobalt.* In ganz Oesterreich bestanden wie im Vorjahre vier Nickel- und Kobalterzbergbaue, doch hat bei keinem derselben eine Erzproduction stattgefunden.

g) *Zink.* Es wurden 30096 t *Zinkerze* im Werthe von 432910 fl. erzeugt. Von dieser Production entfallen auf *Steiermark* 1027 t, *Kärnten* 9429 t, *Tirol* 2727,2 t, *Krain* 43,4 t und *Galizien* 16869,4 t. Die *Zink*erzeugung betrug 4840,2 t im Werthe von 1101028 fl.; davon entfallen 4477,2 t auf *metallisches Zink* und 363 t auf *Zinkstaub.* Der Mittelpreis betrug für metallisches Zink 231 fl. 20 kr. und für Zinkstaub 181 fl. 20 kr. für 1 t. Nach den einzelnen Ländern entfallen von der Zinkproduction auf *Galizien* 38,87 Proc., *Steiermark* 35,75 Proc. und *Krain* 25,38 Proc.

h) *Zinn.* Die Gesammtproduction an Zinnerzen und Zinnmetall (nur in Böhmen) betrug 549 t *Zinnerze* im Werthe von 7275 fl. und 56,6 t *Zinnmetall* im Werthe von 70298 fl. Der Mittelpreis von 1 t Zinn betrug 1242 fl (— 262 fl. 50 kr.).

i) *Wismuth.* Auf Wismutherze bestanden sechs Unternehmungen, von welchen vier im Betriebe waren. Es wurden (nur in Böhmen) 773,2 t *Wismutherze* im Werthe von 21374 fl. erzeugt. Nur 21,9 t blieben im Inlande, das übrige Erzquantum wurde nach Sachsen abgesetzt. An *Wismuthmetall* wurde 0,111 t im Werthe von 1049 fl. zum Durchschnittspreise von 9454 fl. 50 kr. aus 1,9 t Erzen der privaten Einigkeitszeche bei *Joachimsthal* und auf Rechnung derselben in der k. k. Uranhütte zu Joachimsthal erzeugt. Die gesammte Erzeugung wurde seitens der Einigkeitszeche nach Hannover abgesetzt.

k) *Antimon.* In ganz Oesterreich wurden wie im Vorjahre nur in *Böhmen Antimonerze* und *Antimon* gewonnen, und zwar haben vier Unternehmungen 343,5 t *Antimonerze* im Gesammtwerthe von 39313 fl. erzeugt. Die gesammte *Antimon*erzeugung betrug 221,159 t im Werthe von 75792 fl., und zwar wurden erzeugt 57,573 t *Antimon. crudum*, 90,98 t *Antimon Regulus*, 4,3 t *Antimonglas*, 30,633 t *Antimonoxyd* und 37,673 t *Antimonerzmehl.* Der Mittelpreis betrug für Antimon. crudum 266 fl. 70 kr., für Antimon Regulus 483 fl. 70 kr., für Antimonoxyd 337 fl. 10 kr., für Antimonglas 630 fl. und für Antimonerzmehl 90 fl. für 1 t.

Sämmtliches Antimonoxyd und Antimonglas wurde nach Deutschland ausgeführt; die übrigen Producte fanden in Prag Absatz.

l) *Arsenik.* Bei den drei Unternehmungen fand weder ein Bergbau, noch ein Hüttenbetrieb statt.

m) *Uranerz.* In *Böhmen* wurden in drei Unternehmungen 16,83 t *Uranerze* im Werthe von 53178 fl. erzeugt.

An *Uranpräparaten* erzeugte die ärarische Hütte *Joachimsthal* 3,820 t im Werthe von 79605 fl. zum Mittelpreise von 20839 fl. für 1 t. Die Präparate fanden im In- und Auslande Absatz.

n) *Wolframerz.* Bei einer Unternehmung in *Böhmen* wurden 17 t *Wolframerze* im Werthe von 6820 fl. erzeugt. Davon wurden 4,2 t im Inlande und 12,8 t nach Dresden, Leipzig, Berlin abgesetzt.

Auf der Maria-Schönfeldzeche bei Schönfeld-Schlaggenwald wurden (unter *Zinnerz* ausgewiesen) 3 t *Wolframerze* im Werthe von 843 fl. als Nebenproduct gewonnen und hiervon 2 t nach Sachsen abgesetzt.

o) *Chromerz.* Die einzige Unternehmung zu Kraubath in Steiermark war ausser Betrieb.

p) *Schwefelerz, Alaun- und Vitriolschiefer nebst den daraus erzeugten Producten.* Es wurden 9785,3 t *Schwefelerze* im Werthe von 120444 fl. erzeugt. Von dieser Production entfallen auf *Tirol* 40,19 Proc., *Böhmen* 32,56 Proc., *Steiermark* 23,00 Proc., *Schlesien* 4,15 Proc. und *Mähren* 0,10 Proc.

An *Schwefel* wurden 40,3 t im Werthe von 2855 fl., an *Alaun- und Vitriolschiefer* 65204,3 t im Werthe von 42323 fl., *Eisenvitriol* 1082,3 t im Werthe von 34041 fl., ferner 3539,1 t *Vitriolstein* im Werthe von 68799 fl., 9731,9 t *Schwefelsäure* und *Oleum* im Werthe von 522356 fl. und 1547,5 t *Alaun* im Werthe von 112646 fl. erzeugt. Alle diese Producte wurden in Böhmen erzeugt bis auf 2,8 t Eisenvitriol, die auf *Kärnten* entfallen.

q) *Manganerz.* In ganz Oesterreich betrug die Erzeugung 3926,1 t *Manganerze* im Werthe von 68 318 fl.

An dieser Production sind betheiligt: Die *Bukowina* mit 59,53 Proc., *Steiermark* mit 26,36 Proc., *Krain* mit 13,59 Proc., *Böhmen* mit 0,27 Proc. und *Kärnten* mit 0,25 Proc.

r) *Graphit.* Es wurden erzeugt: 22336,1 t im Werthe von 702123 fl. (*Böhmen* 55,91 Proc., *Mähren* 22,50 Proc., *Steiermark* 15,98 Proc. und *Niederösterreich* 5,61 Proc.).

Der Hauptexport erstreckte sich auf Ungarn, Deutschland, England, Belgien und Amerika.

s) *Asphaltstein.* Gewonnen wurden 369,5 t im Werthe von 6375 fl. (*Tirol* 98,51 Proc. und *Dalmatien* 1,49 Proc.).

t) *Mineralfarben.* Ausser der bereits erwähnten Erzeugung von Uranpräparaten in Joachimsthal wurden in *Böhmen* 773 t *Mineralfarben* im Werthe von 22 005 fl. erzeugt, darunter waren 628 t Pottée (Polirroth).

u) *Braunkohle.* Von 949 Unternehmungen waren 285 im Betriebe, welche 13845862,9 t *Braunkohlen* im Werthe von 22861112 fl. bei einem Durchschnittspreise von 1,651 fl. für 1 t erzeugten. Die Preise für 1 t schwankten zwischen 1,343 fl. und 5,722 fl. Von der gesammten Production entfielen in Procenten: auf *Böhmen* 79,06, *Steiermark* 15,33, *Oberösterreich* 2,64, *Krain* 0,80, *Mähren* 0,71, *Istrien* 0,52, *Kärnten* 0,43, *Dalmatien* 0,28, *Tirol* 0,19, *Galizien* 0,02, *Niederösterreich* 0,01 und auf *Schlesien* 0,01. Die Ausfuhr von Braunkohlen in das Ausland, und zwar hauptsächlich nach Deutschland und in die Länder der ungarischen Krone, ferner nach Italien, in geringerem Maasse auch nach Frankreich und in die Schweiz, betrug 5970985,6 t, darunter 18930 t Briquettes.

Auf Böhmen allein entfiel ein Export von 5754184,9 t, das sind 96,37 Proc. der gesammten Ausfuhr.

v) *Steinkohle.* Von den 327 Unternehmungen waren 134 im Betriebe und erzeugten 8592876 t *Steinkohlen* im Werthe von 26647937 fl. 1 t kostete 1,501 fl. bis 6,606 fl., im Durchschnitte 3,101 fl.

Von der gesammten Steinkohlenproduction entfielen in Procenten: auf *Böhmen* 43,06, *Schlesien* 37,60, *Mähren* 12,70, *Galizien* 6,05, *Niederösterreich* 0,59 und auf *Steiermark* 0,00 Proc.

Verkokt wurden 989693,1 t Steinkohlen, woraus 601950,7 t *Koks* im Werthe von 4346796 fl. gewonnen wurden. Das Ausbringen betrug sonach 60,82 Proc. und der Durchschnittspreis 7,271 fl. für 1 t. Von der gesammten Koksproduction entfielen auf *Schlesien* 371190,2 t, auf *Mähren* 179836,3 t und auf *Böhmen* 50924,2 t.

Die *Briquettes*erzeugung belief sich auf 27 055,8 t, wozu 16693 t Steinkohle verwendet wurden.

Exportirt wurden 678469,8 t Steinkohlen und 68240 t Koks, zusammen 746709,8 t (— 343139,1 t), nach Ungarn, Deutschland, Russland, Italien, Serbien, Rumänien und in die Schweiz.

In ganz Oesterreich betrug der Werth der Bergbauproducte 58939809 fl. (+ 4976028 fl.), jener der Hüttenproducte 32748497 fl. (+ 2169090 fl.).

Der Gesammtwerth der Bergwerksproduction (d. h. der Bergbau- und Hüttenproduction) nach Abzug des Werthes der verhütteten Erze betrug in ganz Oesterreich 78806679 fl. (+ 6544300 fl.).

Von diesem Gesammtwerthe entfielen in Procenten: auf *Böhmen* 46,68, *Niederösterreich* 2,15, *Oberösterreich* 1,08, *Salzburg* 0,62, *Mähren* 9,10, *Schlesien* 14,35, *Bukowina* 0,06, *Steiermark* 14,98, *Kärnten* 4,76, *Tirol* 0,75, *Vorarlberg* 0,00, *Dalmatien* 0,19, *Istrien* 0,68 und *Galizien* 1,68.

Salinenbetrieb.

Die österreichischen Salinen haben 39855,2 t *Steinsalz*, 164536,6 t *Sudsalz*, 33995,7 t *Seesalz* und 44575 t *Industriesalz* erzeugt. Der Gesammtwerth der Production der Salinen betrug 21575855 fl. (— 127236 fl.).

Hiervon entfallen in Procenten: auf *Galizien* 36,62, *Oberösterreich* 29,78, *Salzburg* 9,55, *Istrien* 9,22, *Steiermark* 7,90, *Tirol* 4,92, *Bukowina* 1,15 und *Dalmatien* 0,86.

B) Räumliche Ausdehnung des Bergbaues, Betriebseinrichtungen, Arbeiterstand, Verunglückungen, Bruderladen, Bergwerksabgaben, Naphtabetrieb in Galizien im J. 1889, Mortalitäts- und Invaliditätsverhältnisse im Erhebungsjahre 1888.

I. Räumliche Ausdehnung des Bergbaues.

a) *Freischürfe.* In ganz Oesterreich bestanden am Jahresschlusse von 1889 27299 Freischürfe, von welchen 751 auf Gold- und Silbererze, 2608 auf Eisenerze, 20547 auf Mineralkohlen und 3393 auf andere Mineralien entfielen.

b) *Bergwerksmaasse.* Die Gesammtfläche der verliehenen Bergwerksmaasse betrug in ganz Oesterreich 170830,6 ha; hiervon waren 167033,5 ha Grubenmaasse und 3797,1 ha Tagmaasse. Von der verliehenen Maassenfläche entfielen auf Gold- und Silbererze 2332,4 ha, auf Eisenerze 17334 ha, auf Mineralkohlen 136625,5 ha und auf andere Mineralien 14538,7 ha.

II. Die wichtigsten Betriebseinrichtungen beim Bergbaue.

An Eisenbahnen bestanden im Ganzen 3069527 m, an Holzbahnen 141284 m. Zur Förderung und Wasserhaltung dienten 1158 Maschinen (1088 Dampfmaschinen und 70 mit comprimirter Luft betrieben) mit zusammen 58814 HP. Weiters wurden noch 579 Dampfmaschinen mit zusammen 12230 HP ausgewiesen, welche zum Betriebe von Ventilatoren, Aufbereitungs-, Luftcompressions- und anderen Hilfsmaschinen dienten, und bei den Hüttenwerken 83 Gebläsedampfmaschinen mit zusammen 13565 HP.

Von Neuerungen, Aenderungen bezieh. Verbesserungen in den Betriebseinrichtungen sind hervorzuheben:

Im Allgemeinen wurde wieder in der Berichtsperiode bei vielen Werken die elektrische Beleuchtung der Tagesanlagen, unterirdischen Maschinenlocale und Füllörter eingeführt, ferner telephonische Verbindungen zwischen den Werksanlagen, dann zwischen letzteren und den Kanzleien und endlich zwischen diesen und den Bahnhöfen.

In *Böhmen* wurde auf dem Bergbaue des *Brunno Woller* in Lubna eine neue Kohlenaufbereitung, System *Karlik*'s Pendelrätter, in Betrieb gesetzt und dasselbe System kam auch auf dem Ferdinandschachte der a. priv. Buschtehrader Eisenbahn und bei der Dionys- und Laurenzigewerkschaft zur Anwendung. Auf dem neuen gemauerten Kunstschachte der Actiengesellschaft Montan- und Industrialwerke vormals *J. D. Stark* in Haselbach kam eine Wasserhaltungsmaschine mit 300 HP (Verbund-Receiver-Maschine, System *Regnier* mit Rittingersätzen) zur Aufstellung, ausserdem wurde ein Ventilator (System *Kley*) eingebaut und eine Kettenförderung zur Verladerampe in Davidsthal eingerichtet.

Auf dem Werke der Zieditz-Haberspirker Gewerkschaft in Zieditz wurde ein 1200 m langer Förderstollen unter schwierigen Verhältnissen, stellenweise in brennenden Flözpartien, aufgefahren und die Einrichtung einer neuen Separation mit *Laue*'schen Schwingsieben in Angriff genommen. Auf der *Radler*'schen Bergbaugesellschaft in Unterreichenau wurde eine unterirdische Kettenförderung von 1000 m Länge eingerichtet. Im Mathildenschachte der Brüxer Kohlenbergbaugesellschaft bei Tschausch wurde ebenso wie im Victoriaschachte der Osseger Kohlengewerkschaft eine wagerechte Seilförderung mit Oberseil eingeführt. Auf dem Nelsonschachte des *William Refeen* bei Osseg kam bei der Ausrichtung des Flözes eine *Stanley*-Bohr- bezieh. Schlitzmaschine mit comprimirter Luft in Anwendung und erzielte man mit derselben eine durchschnittliche Leistung von 12 m in 24 Stunden, während die grösste Leistung durch Menschen in 24 Stunden 5 m betrug.

Bei dem k. k. und mitgewerkschaftlichen Hauptwerke in Pribram fanden die mit comprimirter Luft betriebenen Bohrmaschinen, System *Fröhlich* und *Schramm*, sowohl beim Schachtabsinken und Uebersichbrechen, sowie auch beim Querschlags- und Feldortsbetriebe vermehrte, wegen raschen und ökonomischen Vertriebes immer ausgedehntere Verwendung.

Auf dem fürstlich *Schwarzenberg*'schen Graphitbergbaue nächst Schwarzbach wurden beim Hauptstreckenbetriebe zwei *Jarolimek*'sche Handbohrmaschinen mit sehr zufriedenstellendem Erfolge angewendet.

In den Krumauer Graphitwerken der *Gebr. Porak* fand die Erbauung eines neuen Trockengebäudes mit Kanalheizung und einem Ventilator zur Ableitung der Wasserdämpfe statt und sind drei Filterpressen nebst zwei Druckpumpen und einem Schlammröhrenwerke behufs Pressung des Graphitschlammes zu Kuchen, welche auf den Trockenöfen vollständig abgetrocknet werden, aufgestellt worden. Bei der Goldaufbereitungsanlage des *Anton Srüt* in Mileschau wurde zur Goldgewinnung aus den Quarzen des Mariaschachtes bei Schönberg ein Pochwerk mit 10 Eisen- und 4 Salzburger Stossherden hergerichtet.

Salzburg. Als Neuerung ist hervorzuheben bei der Mitterberger Kupfergewerkschaft die Verarbeitung der Kupferraffinirgekrätze mit Kupfervitriol und Nickel; ersteres ist bereits in den Handel gekommen, während die Erzeugung des letzteren noch im Stadium der Versuche steht.

Mähren. Bei dem Eisenwerke der Zöptauer Gewerkschaft in Stefanau wurde der neue Hochofen mit allen der modernen Hüttentechnik entsprechenden Einrichtungen versehen und für den ausschliesslichen Koksbetrieb eingerichtet. Bei der Sophienhütte der Witkowitzer Gewerkschaft in Mährisch-Ostrau wurde der mit vier *Cowper*-Winderhitzungsapparaten und einer 1000pferdigen Gebläsemaschine versehene neue Hochofen angeblasen.

Schlesien. Bei dem Bergbaue der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn in Polnisch-Ostrau stand in Folge der bezüglich der Hintanhaltung der Schlagwetterentzündungen durch die Sprengladung mit dem Wetterdynamite erzielten günstigen Resultate dieses Sprengmittel unter Anwendung der *Lauer*'schen Frictionszünder ausschliesslich in Verwendung und bei dem gräflich *Wilczek*'schen Bergbaue in Polnisch-Ostrau bewährte sich bei der Sprengarbeit die Methode der Hohlladung gleichfalls unter Anwendung der Frictionszündung. Beim Abteufen eines neuen Wetterschachtes bei der Gabrielenzeche des Erzherzogs *Albrecht* in Karwin wurden Sprengkeilapparate mit Handbohrmaschinen nach dem System *Elliot* und *Canquerow* mit dem besten Erfolge verwendet.

Steiermark. Hier ist die Inbetriebsetzung der mit dem Carl August-Schachte durch eine 2000 m lange Kettenbahn in Verbindung stehende Centralaufbereitungsanstalt bei dem Bergbaue Fohnsdorf, der der österr.-alpinen Montangesellschaft gehört, hervorzuheben.

Am Annaschachte des Bergbaues Münzenberg bei Leoben derselben Gesellschaft wurde eine 100pferdige Verbundwasserhaltungsmaschine System *Regnier* aufgestellt. Bei dem Radwerke Nr. VII, Friedauwerk, sowie bei den Eisenschmelzwerken Hieflau und Neuberg der eben genannten Gesellschaft sind Schlackenziegeleien eingerichtet worden. Bei dem ersteren Werke dienen hierzu eine Schlackenmühle, zwei Mischmaschinen und eine Pressmaschine nebst einer 12pferdigen Locomobile als Motor. Der durch Granulation erhaltene Schlackensand wird in entsprechender Korngrösse mit Weisskalk gemengt und in der Pressmaschine zu Ziegeln geformt. In 3 Monaten wurden mit 12 Arbeitern 340000 Stück Schlackenziegel erzeugt.

Kärnten. Die zwei amerikanischen *Bossin*-Gebläseöfen in Kreuth erhielten einen Condensationsapparat mit acht Flugstaubkammern, in welchen durch zerstäubtes Wasser die Hüttengase niedergeschlagen werden. Nach Untersuchungen eines Experten der Chemie werden täglich 214,4 k (35 Proc.) des mit den Gasen entweichenden Bleies in den Condensationskammern niedergeschlagen, während 397 k (65 Proc.) noch immer ins Freie gelangen, daher eine Vermehrung der Kammern angeordnet werden musste. Zur Bewetterung des 62 m Teufenhorizontes unter dem Erbstollen wurde das Abwasser eines obertägigen Brunnens mit 0,5 l in der Secunde in die Grube geleitet und mit diesem eine kleine Turbine unter 100 m Druck in Verbindung mit einem Ventilator in Betrieb gesetzt.

Krain. Beim Quecksilberbergbaue zu St. Anna wurde an Stelle der nassen Aufbereitung die trockene eingeführt. Um bei den sämmtlichen Oefen in der Hütte einen constanten und genügenden Zug zu gewinnen, wurde beim Werke Idria ein Centralexhaustor aufgestellt, welche Anlage sich sehr gut bewährt und auch auf die sanitären Verhältnisse der Hüttenarbeiter einen sehr günstigen Einfluss nimmt. An der Seilfahrung des Josephschachtes wurden solche Verbesserungen vorgenommen, dass die behördliche Bewilligung zur Seilfahrt erfolgte.

III. Arbeiterstand.

In ganz Oesterreich waren im J. 1889 642 Bergbau- und 107 Hüttenunternehmungen im Betriebe, wobei die Salzbergbaue und Sudsalzwerke nicht eingerechnet sind. Beim Bergbaue waren 100497, beim Hüttenbetriebe 13461, zusammen 113958 Arbeiter beschäftigt (101694 Männer, 6683 Weiber, 5330 jugendliche Arbeiter und 251 Kinder).

Beim Salinenbetriebe waren im Ganzen 10003 Arbeiter in Verwendung.

IV. Verunglückungen.

In ganz Oesterreich wurden 260 männliche Arbeiter schwer, 186 tödtlich verletzt. Ausserdem wurden noch 6 Arbeiterinnen tödtlich und 2 schwer verletzt.

Beim Hüttenbetriebe ereigneten sich 6 tödtliche und

10 schwere Verunglückungen, und zwar sämmtliche beim Eisenhüttenbetriebe.

V. Bruderladen.

Im Ganzen bestanden 334 Bruderladen mit einem Gesammtvermögen von 15127869 fl., mit 131275 beitragleistenden Mitgliedern, 201810 anspruchsberechtigten Weibern und Kindern. Im Provisionsbezuge standen 33443 Personen. An Beiträgen wurden 2535117 fl. entrichtet; hiervon zahlten 668115 fl. die Werksbesitzer (d. s. 35,79 Proc. der Arbeiterbeiträge). An dauernden Unterstützungen erhielt durchschnittlich ein arbeitsunfähiges Mitglied 83,52 fl., eine Wittwe 34,29 fl. und eine Waise 12,35 fl.

VI. Bergwerksabgaben.

Diese betrugen 1887232 fl. $2^1/_2$ kr., d. s. 3,20 Proc. vom Werthe der Bergwerksproduction.

VII. Der Naphtabetrieb in Galizien.

a) *Erdöl.* Es bestanden 289 Unternehmungen (204 davon im Betriebe), die 7165,95 t im Werthe von 2483408 fl. erzeugten. Die Arbeiterzahl betrug 3191. Es standen 49 Bohrmaschinen mit Handbetrieb und 145 mit Dampfbetrieb (1797 HP) in Verwendung, ferner 209 Handpumpen, 69 Dampfmaschinen (692 HP), 71 Ventilatoren mit Handbetrieb.

b) *Erdwachs.* Von 142 Unternehmungen waren 84 im Betriebe, die 7560,02 t Erdwachs im Werthe von 1796434 fl. erzeugten. Die Arbeiterzahl betrug 6004. Es bestanden 14 Förder- und Wasserhebemaschinen mit einer Dampfkraft von zusammen 195 HP, ferner 6 Ventilatoren, 2 Saugpumpen, 2 Pulsometer, 1 Dampfstrahlelevator und 314 Handventilatoren.

Verunglückungen fanden beim Naphtabetrieb 52 statt, und zwar 25 tödtliche und 27 schwere. Bruderladen bestanden 12 mit einem Vermögen von 32337 fl.

VIII. Mortalitäts- und Invaliditätsverhältnisse im Erhebungsjahre 1888.

Die *Invaliditätswahrscheinlichkeit* überhaupt betrug 0,01463, die durch Verunglückung im Dienste 0,00118, im Durchschnitte der letzten 3 Jahre bezieh. 0,01338 und 0,00110.

Die *Sterbenswahrscheinlichkeit* überhaupt betrug 0,01267, die durch Verunglückung im Dienste 0,00158, im Durchschnitte der letzten 3 Jahre bezieh. 0,01184 und 0,00140.

Was die *Mortalität der invaliden* Bergarbeiter betrifft, so ist ihre Sterbenswahrscheinlichkeit 0,08278 und im Durchschnitte der letzten 3 Jahre 0,07512.

Auf je *53 Frauen* und auf je *24 Kinder* kam ein Todesfall. *F. K.*

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

(Fortsetzung des Berichtes S. 114 d. Bd.)

II. Verhalten der Cemente.

A) *Vor der Verwendung.*

Das *Annässen von heissen Portlandcementklinkern* wird bei Ringöfen des öfteren durchgeführt, um mit Hilfe des plötzlich entwickelten Wasserdampfes die gesinterten Massen zu zerkleinern und das Entleeren der Kammern, sowie das nachherige Zerkleinern und Zermahlen zu erleichtern. Nach *Erdmenger* ist diese Operation besonders vortheilhaft bei *zerrieselnden Cementmassen* (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 169 und 187). Bringt man ein Stück heissen Klinkers, der eben im Zerrieseln begriffen ist, schnell unter Wasser, so wird man einen sofort eintretenden dauernden Stillstand im Zerrieseln beobachten können. Läuft hierbei das Wasser von der heissen Probe ab, so erhält man nach dem Erkalten guten, festen Klinker. Wird das heisse Stück dagegen in ein mit Wasser gefülltes Gefäss gebracht, so kann es leicht in kleine Stücke zerspringen, oder auch sich in einen grobkörnigen, mürben Klumpen verwandeln, also granulirt werden. Beim Einführen eines Wasserstrahles in die Ringofenkammer werden beide Producte neben einander entstehen, und man wird daher ein Gemisch von hartklinkeriger und mürber, geborstener und feuchter Masse erzielen. Beide Massen werden dann gemeinsam vermahlen.

An Stelle des Wassers kann man auch Schnee oder Wasserdampf verwenden, oder irgend ein Mittel, das die Klinker schnell abkühlt. Wasserdampf wirkt weniger sicher als Wasser und unterbricht den Process des Zerrieselns nur solange er auf die Massen ausströmt. Nach *Erdmenger* beseitigt das Abschrecken solcher Cementmassen bis zu einem gewissen Grade auch deren Neigung zu treiben, falls dieselbe nur in geringem Maasse vorhanden war; eingeschlossene Aetzkalktheilchen werden unschädlich gemacht. Als Beispiel der Wirkung des Wasserstrahles führt Verfasser folgende Tabelle an:

Zugfestigkeit mit 3 Th. Sand, normengemäss eingeschlagen.

	a	b	c	d
	k/qc	k/qc	k/qc	k/qc
Nach 2 Tagen	4,5	8,3	8,0	9.0
„ 3 „	5,0	9,4	10,0	11,3
„ 1 Woche	8,0	15,0	17,3	17,1
„ 4 Wochen	13,7	22,7	24,1	25,2
„ 3 Monaten	16,8	28,0	30,6	31,1

a) an der Luft zerrieseltes Pulver;

b) durch Wasserstrahl abgeschreckte Stücke, welche darauf in nunmehr fest gebliebenem Zustande entsprechend gefeint wurden;

c) bis zur Zertrümmerung zu grobkörnigem Pulver abgeschreckte Stücke; das Pulver nachher getrocknet und gefeint (wie a und b);

d) von Haus aus ganz bleibende, nicht zerrieselnde Stücke in gleicher Weise gefeint.

Besonderes Interesse beanspruchen die unter c angeführten Festigkeitszahlen, welche sich auf granulirten Cement beziehen und die den unter d angeführten Zahlen für normalen Cement sehr nahe kommen.

Man vergleiche die Wirkung der Granulirung auf Hochofenschlacke, namentlich im Hinblicke auf den Umstand, dass zerrieselnde Cementmassen meist reich an Thonerde sind.

Ueber die Fortsetzung seiner Versuche, betreffend die *Einwirkung der Luft und anderer Gase auf Cement* berichtet *Tomëi*-Oppeln (12. Generalversammlung, vgl. 1889 **273** 556). Es zeigte sich, dass das specifische Gewicht sowohl, als auch das Litergewicht durch Luftlagerung beeinflusst wird, und dass die Abnahme der Dichte besonders auf die Feuchtigkeit der Luft zurückzuführen ist. Damit hängt auch die Zunahme des Glühverlustes zusammen. — Cement, welcher 28 Tage an feuchter, kohlensäurefreier

Luft lagerte, hatte ein Litergewicht von 1207 g und ein specifisches Gewicht von 3,085 g und der Glührückstand betrug 96 Proc. Für den frischen Cement sind die entsprechenden Werthe 1250 g, 3,085 bezieh. 98,8 Proc. Bei der Beurtheilung der Grenzwerthe für guten Cement sind diese Verhältnisse zu berücksichtigen. Für denselben Cement ging die Zugfestigkeit von 17,8 $^{k}/_{qc}$ auf 13,5 $^{k}/_{qc}$ und die Druckfestigkeit von 201 $^{k}/_{qc}$ auf 143 $^{k}/_{qc}$ zurück.

In dieser Weise kann der Cement durch Lagern in undichter Verpackung nahe einer Wasserfläche durch die Feuchtigkeit beeinflusst werden und es geht daraus hervor, dass bei Verwendung von Cement namentlich bei grösseren Bauten besondere Sorgfalt auf die richtige, sachgemässe Lagerung zu verwenden ist.

Schwefel wurde in den Cement durch Ueberleiten von SH_2 und auch durch Zusatz von Schwefelcalcium gebracht. Die Wirkung des Sulfides zeigt sich darin, dass der Cement langsamer abbindet, die Temperaturerhöhung abnimmt und die Festigkeit zurückgeht. Litergewicht und Dichte ändern sich unbedeutend.

Tomëi zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass die Temperaturerhöhung von Aluminaten und Ferraten abhängt, da Schwefelwasserstoff nur auf diese einwirken kann.

B) *Nach der Verwendung.*

Ueber die *Wasserdurchlässigkeit von Cement und Cementmörteln* haben *G. Hyde* und *W. J. Smith*[4] in Pennsylvanien Versuche angestellt. Die zur Prüfung dienende Vorrichtung war einfach: in eine mit 4 **T**-Stücken versehene Röhre wurde Wasser unter beliebigem Drucke eingepresst. In die **T**-Stücke waren 150 mm lange und 75 mm weite Cylinder, welche die Probestücke mit besonders sorgfältiger Gummidichtung enthielten, eingeschraubt. Unter jedem Cylinder wurde ein Becherglas mit Gummibändern befestigt, zur Aufnahme des abfliessenden Wassers. Die Versuche erstreckten sich auf folgende acht Sorten von Cement:

1) Union, bezogen von *Lesley und Trinkle*,
2) Old Newark von *S. H. French und Co.*,
3) Brooks und Shoebridge Portland von *French und Co.*,
4) Stettiner Portland von denselben,
5) Anchor Coplay Portland,
6) Giant Portland von *Lesley und Trinkle*,
7) Improved Union „ „ „ „
8) Egyptischer Portland von *Lesley und Trinkle.*

Sowohl Cement als Sand wurden vor der Verwendung sorgfältig abgesiebt.

Die Untersuchung umfasste sechs Reihen von Proben:

a) von reinem Cement nach 7 Tagen,
b) „ „ „ „ 28 „
c) Mörtelproben aus gleichen Theilen Cement und Sand nach 7 Tagen,
d) dieselben nach 28 Tagen,
e) Mörtelproben aus 1 Th. Cement und 2 Th. Sand nach 7 Tagen,
f) dieselben nach 28 Tagen.

Die Cylinder von 3 Zoll (7,6 cm) Durchmesser wurden 3 Zoll hoch mit der angemachten Mischung gefüllt. Der Druck wurde von 75 Pfund für den Quadratzoll engl. auf 200 Pfund gesteigert.

Die von *Oliver Hugh* ausgeführten Analysen der Cemente 2 bis 7 finden sich in folgender Tabelle:

		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 7
In HCl löslich	SiO_2	13,92	16,88	21,14	20,99	10,18	24,44
	Al_2O_3	8,52	6,92	1,02	4,12	4,55	4,69
	Fe_3O_3	3,20	3,82	2,01	5,18	2,41	3,80
	P_2O_5	1,82	1,08	—	1,17	1,33	0,50
	CaO	45,07	58,40	66,04	60,75	59,91	52,39
	MgO	7,86	2,06	0,47	0,41	0,60	3,47
	Alkalien	1,61	1,03	1,78	1,79	1,61	2,03
Calciumsulfat		3,21	4,32	3,73	5,02	2,01	3,24
In HCl unlöslich	SiO_2	11,33	4,99	4,36	1,45	13,39	5,17
	Al_2O_3	2,59	0,60	Spur	—	3,70	Spur
	MnO		Spur	—	—		Spur
	MgO	0,86	0,36	—	—	0,31	—
Summa		99,99	100,46	100,55	100,88	100,00	99,73
Gesammtkieselsäure		25,25	21,87	25,50	22,44	23,57	29,61
Gesammtthonerde		14,31	11,34	3,03	9,30	10,66	8,49

Hyde und *Smith* haben die Resultate ihrer Untersuchung in acht Tabellen niedergelegt. Es geht aus denselben hervor, dass die besseren Cemente, wenn sie unvermischt angewendet werden, weder nach 7 noch nach 28 Tagen Erhärtung Wasser durchlassen. Die weniger guten Sorten liessen auch sehr wenig Wasser hindurch; der schlechteste nach 7tägiger Erhärtung und bei einem Drucke von 13 at etwa 40 g in 24 Stunden. Die Mörtelproben hingegen sind alle durchlässig; wir finden da die Zahlen 8,7 bis 140 Unzen für den Quadratzoll und Stunde für einen Druck von 200 Pfund für den Quadratzoll.

Grössere Oberflächen lassen gewöhnlich verhältnissmässig mehr Wasser durch, weil sie meist von Rissen und Sprüngen durchsetzt sind.

Die folgenden drei Tabellen mögen hier Aufnahme finden:

Reine Cemente. — 7 Tage Bindezeit.

Handelsmarke	Liter auf 1 qc bei		
	5 at	$6^2/_3$ at	$13^1/_3$ at
B. u. S. engl. Portl.	—	—	—
Improved Union	—	—	—
Egypt. Portl.	—	—	—
Stettiner Portl.	—	0,001	0,007
Old Newark Portl.	—	0,005	0,026
Union	0,006	0,009	0,017
Anchor (Coplay)	0,011	0,018	0,023
Giant Portl.	0,016	0,010	0,047

Mörtel. — 7 Tage Bindezeit.

Handelsmarke	Liter auf 1 qc in 24 Stunden			Cement zu Sand
	5 at	$6^2/_3$ at	$13^1/_3$ at	
Anchor (Coplay)	0,26	0,41	1,11	1 : 1
Stettiner Portl.	0,37	0,58	1,58	1 : 2
Improved Union	0,61	0,94	2,07	1 : 1
Union	2,18	3,04	6,37	1 : 1
B. u. S. engl. Portl.	2,78	4,14	8,38	1 : 2
Giant. Portl.	4,51	5,85	7,55	1 : 2
Old Newark Portl.	5,46	8,83	—	1 : 2
Egypt. Portl.	7,49	9,25	17,82	1 : 2

28 Tage Bindezeit.

Handelsmarke	Verh. von Cement zu Sand	Liter auf 1 qc in 24 Stunden		
		5 at	$6^2/_3$ at	$13^1/_3$ at
Anchor (Coplay)	1 : 1	0,06	0,10	0,25
Improved Union	1 : 1	0,10	0,12	0,53
Union	1 : 1	0,30	0,44	0,79
Stettiner Portl.	1 : 2	0,34	0,53	1,16
Egypt. Portl.	1 : 2	0,76	1,49	2,79
Giant Portl.	1 : 2	1,26	2,43	5,54
B. u. S. engl. Portl.	1 : 2	1,92	2,39	3,52
Old Newark Portl.	1 : 2	6,00	—	—

[4] *Journ. of the Frankl. Inst.*, 1889 S. 220.

Ueber *Festigkeitsversuche*, welche in *Ymuiden an Betonblöcken* angestellt wurden, mag hier nach der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins* Folgendes Erwähnung finden: Die Blöcke hatten 1 m Länge und 0,20 m Breite und blieben nach 5tägiger Luftlagerung 120 Tage in Dünensand vergraben liegen. Die Zugfestigkeit erwies sich als 7- bis 10mal geringer als die Druckfestigkeit. Bei einer Mörtelmischung aus 3 Th. Sand und 2 Th. Cement erhielt Granitbeton eine Zugfestigkeit von 12 k/qc, der Klinkerbeton 10,9 k/qc und der Kieselsteinbeton nur eine solche von 9,44 k/qc. Durch Verwendung kleinerer Kieselsteine konnte die Festigkeit des letztgenannten Betons erhöht werden. Der Bruch der Blöcke war in allen Fällen porös.

Ueber *Umstände und Verhältnisse, unter welchen eine Erhärtung von Portlandcementmörtel nicht stattfinden kann*, von *H. Schiffner*.[5] Die Ursachen, welche das Erhärten verhindern oder beeinträchtigen können, lassen sich in drei Gruppen theilen:

1) Störende Ursachen, welche in der Beschaffenheit des zum Mörtel verwendeten Sandes liegen. Es kann sowohl die physikalische, wie die chemische Beschaffenheit ein Erhärten verhindern;

2) die Einwirkung fremder Stoffe auf den frischen Cementmörtel, z. B. von stark säurehaltigen Flüssigkeiten, Pflanzenölen, gerbsäurehaltigen Laugen, saurem Bier in Bierkellern, organischen Stoffen, Einwirkung von schwefelsaurem Kali oder Natron, oder sonstigen in den Ziegelsteinen oder im Erdboden enthaltenen löslichen Stoffen;

3) die unrichtige Verarbeitung oder Behandlung des Mörtels. Hierhin gehört z. B. das sogen. Stören des Cementes, d. h. das Verarbeiten desselben, nachdem die Abbindung schon begonnen hat. Dasselbe kann bei Raschbindnern am leichtesten vorkommen, ist aber auch bei Langsambindnern nicht ausgeschlossen, wenn z. B. der Mörtel lange vor der Verwendung zubereitet wird und stehen bleibt. Die Erhärtung kann dann noch eintreten, sie wird aber stets in geringerem Maasse eintreten. Hierher gehört auch das sogen. Ersäufen des Cementes, d. i. die Gefährdung oder gänzliche Verhinderung des Erhärtens durch zu grossen Wasserzusatz beim Anmachen des Mörtels. Endlich kann die Erhärtung verhindert werden durch Austrocknen des Mörtels.

Die Erhärtung des Cementes läuft der Wasseraufnahme desselben parallel. Die höchstmögliche Erhärtung tritt mit vollendeter Wasserbindung ein. Nach *Feichtinger*, *Die chem. Technologie der Mörtelmaterialien*, 1885, findet die Wasseraufnahme des reinen Cementmörtels wie folgt statt.

Der Mörtel enthält an chemisch gebundenem Wasser:

Gleich nach dem Anmachen	0,99	Proc.
nach 4 Stunden	1,41	„
„ 20 „	2,29	„
„ 3 Tagen	5,62	„
„ 7 „	6,85	„
„ 14 „	7,96	„
„ 18 „	8,45	„
„ 21 „	8,91	„
„ 24 „	10,40	„
„ 28 „	10,52	„
„ 35 „	11,34	„
„ 42 „	11,35	„
„ 49 „	11,50	„
„ 56 „	11,60	„
„ 80 „	11,56	„

[5] 12. Generalversammlung.

Die Proben sind unter Wasser erhärtet. *Schiffner* fand bei Wiederholung des Versuches Zahlen, die annähernd mit denen von *Feichtinger* übereinstimmen. An feuchter Luft findet die Wasseraufnahme etwas langsamer statt als bei Erhärtung unter Wasser. *Schiffner* suchte nun festzustellen, in welcher Weise das Erhärten der Mörtel durch geringere Zufuhr von Wasser und durch gänzlichen Mangel desselben beeinflusst wird. Das Ergebniss der seit 3 Jahren fortgesetzten Untersuchungen ist das folgende:

1) Die Normenkuchen, welche 24 Stunden im bedeckten Kasten, dann 27 Tage unter Wasser und von da ab an der Luft im Laboratorium aufbewahrt[6] wurden, sind sämmtlich durchaus volumenbeständig und von tadelloser Erhärtung. Auch bei den ältesten zeigt sich keine Spur von Abnahme der Festigkeit oder irgend einer Formveränderung.

2) Die 24 Stunden im bedeckten Kasten, dann 3 Tage unter Wasser und von da ab im Laboratorium an der Luft aufbewahrten Kuchen sind ebenfalls sämmtlich bis heute ohne Formveränderung geblieben; die Härte derselben ist jedoch geringer als die der Kuchen 1).

3) Die ohne jede Befeuchtung an der Luft im Laboratorium aufbewahrten Kuchen sind sämmtlich mehr oder weniger mürbe, bröcklig und ohne jede Festigkeit. Das Zerfallen derselben begann am Rande und pflanzte sich gegen die Mitte der Kuchen fort. Die Zeitdauer bis zum Beginne des Zerfalles war abhängig von der Jahreszeit, von der Mahlung, der Bindezeit, der Energie der Anfangserhärtung. Bei austrocknender Luft im Frühjahre, bei starker Heizung im Winter trat der Beginn des Zerfalles schon nach 2 bis 3 Monaten ein. Diese Erfahrungen wurden durch Prüfung von Cementen verschiedener Herkunft bestätigt. Bei Cementen, welche auf dem 5000-Maschensiebe einen bedeutenden Rückstand liessen, trat der Zerfall noch früher ein.

Von der Thatsache ausgehend, dass gut erhärteter Portlandcementmörtel etwa 10 bis 12 Proc. Wasser chemisch gebunden enthält, lag der Schluss nahe, dass Mörtel während der Erhärtung gar kein Befeuchten bedürfen, wenn man nur dafür sorgt, dass das im Mörtel enthaltene Anmachwasser (etwa 27 Proc.) bei der Erhärtung nicht entweicht. Es ergab sich auch, dass ein bei der Erhärtung vor Austrocknen geschützter Kuchen gut erhärtet, wenn der Schutz so lange andauert, bis der Gehalt an chemisch gebundenem Wasser im Minimum etwa 7 Proc. beträgt.

Wird das Austrocknen des Portlandcementmörtels künstlich beschleunigt, demselben durch Erwärmen in den ersten 3 Tagen das hygroskopische Wasser entzogen, so findet keine weitere Erhärtung mehr statt.

Naturgemäss wird das Austrocknen der Mörtel durch Aufstreichen derselben in dünnen Schichten sehr beschleunigt. Damit stimmt auch überein, dass Cemente in 1½ bis 2 cm dicken Schichten bei Lagerung im Laboratorium ihre Form und Festigkeit behielten, also dem Austrocknen widerstanden, während dieselben Cemente in dünnen Lagen mürbe wurden und zerfielen. Solche mürbe Kuchen enthielten etwa 4 Proc. chemisch gebundenes Wasser und erhärteten beim nachträglichen Einbringen in Wasser, wenn sie 4 Wochen darin verblieben. Die Festigkeit der richtig

[6] Im Laboratorium war die Luft sehr trocken.

behandelten Cemente wurde auf diesem Wege natürlich nicht erreicht.

Aus allen angeführten Thatsachen ergibt sich der folgende Schluss: *Die Befeuchtung des Portlandcementmörtels und der Schutz desselben vor Austrocknung in den ersten Tagen nach der Herstellung sind unbedingte Erfordernisse für die gute Erhärtung.* Wird diesen Bedingungen nicht genügt, so wird dadurch das Erhärten des Mörtels wesentlich beeinträchtigt und ein Zerfallen desselben in kürzerer oder längerer Frist herbeigeführt, wenn der Mörtel *nicht allein in den ersten Tagen*, sondern *überhaupt* ohne Schutz vor Austrocknen bleibt. Das Austrocknen der Mörtel wird durch Auftragen in dünnen Lagen, durch trockene Ziegelsteine oder durch scharfen Wind begünstigt.

Schiffner wendet sich am Schlusse seines Vortrages gegen *Tetmajer*'s Behauptung, dass die deutsche Normenprobe einseitig und unzulänglich sei (vgl. 1889 **273** 593) und gegen seine Theorie des Lufttreibens. Das Mürbewerden und Zerfallen mancher Cemente an trockener Luft liegt nach *Tetmajer* in einer unvollkommenen Mischung und Aufbereitung des Rohmaterials. Nach *Schiffner* ist die Erklärung dieser Erscheinung in den von ihm angestellten Versuchen gegeben. Ein dicker Cementkuchen mit nicht scharf und dünn auslaufenden Rändern zerfällt auch ohne Wasserzuführung an der Luft nicht, während ein Kuchen von demselben Cement, dünn aufgetragen, mürbe wird, wenn man ihn austrocknen lässt.

Schiffner führte entgegen der Behauptung *Tetmajer*'s, dass die Darrprobe ein Mittel zur Erkennung der Lufttreiber sei, an, dass sämmtliche bei seinen Versuchen verwendeten Cemente die Darrprobe bestanden haben. Ebenso behauptet er, dass jeder Cement, der die Normenvolumenbeständigkeitsprobe tadellos besteht, auch die Darrprobe bestehen müsse, falls dieselbe richtig ausgeführt wird. Die Plattendarrprobe — von der Kugeldarrprobe nicht zu reden — ist schon deswegen nicht in die Normen aufgenommen worden, weil ein Cement nach derselben als gut erscheinen kann, während die Wasserprobe ihn als Treiber kennzeichnet.

Nach *Schott* beginnt das Zerfallen an der Luft häufig damit, dass sich an der unteren ebenen Fläche der Kuchen kleine Erhöhungen bilden. Beim Berühren mit der Messerspitze löst sich an diesen Punkten ein dünnes Blättchen ab, und darunter befindet sich ein helleres Körnchen, aus schwächerer Masse bestehend. *Schott* fand in den zerfallenen Kuchen unter diesen Umständen oft 30 Proc. kohlensauren Kalk. Bei nassen Cementen findet durch Kohlensäureaufnahme eine Nachhärtung statt; tritt die Kohlensäure in den trockenen Cement, so scheint ein Zerspringen der Theilchen stattzufinden.

In einer Entgegnung, *Lufttreibende Portlandcemente und die Darrprobe*, hebt *Tetmajer* hervor, dass *Schiffner*, wie aus seiner eigenen Abhandlung hervorgeht, mit tadellosen Cementen gearbeitet hat, die nebst den deutschen Normenproben auch die Darrprobe bestanden haben. Die Schlussfolgerungen *Schiffner*'s, sowohl was den Werth der Darrprobe und ihre Beziehungen zur Wasserprobe, als auch was das Verhalten der Probekörper an der Luft anlangt, können sich, da er mit tadellosen Cementen gearbeitet hat, nur auf tadellose Cemente beziehen und es ist nicht zulässig, dieselben auf alle Handelswaren dieser Kategorie zu erstrecken.

Der Umstand, dass das Lufttreiben der Cemente durch dieselben Agentien bedingt wird wie das Wassertreiben findet nach *Tetmajer* darin seine Erklärung, dass der Unterschied zwischen Lufttreibern und Wassertreibern bloss ein gradueller ist. Die Lufttreiber sind die obersten Glieder in der Reihe der Kalktreiber, die nach oben an den in jeder Hinsicht normalen Portlandcement, nach unten an diejenigen Species grenzen, die sowohl in Wasser als an der Luft unbeständig erscheinen.

Die Differenzen sind wohl darauf zurückzuführen, dass *Schiffner* gute Cemente absichtlich schlecht behandelt und dadurch den Zerfall derselben herbeigeführt hat, während *Tetmajer* bei einzelnen Cementen trotz richtiger Behandlung ein Mürbewerden und Zerfallen an der Luft beobachtet hat. Solche Cemente, die übrigens ziemlich selten zu sein scheinen, werden durch die Darrprobe gekennzeichnet.

Tetmajer führt folgendes Beispiel eines derartigen Cementes an. Ein Portlandcement, aus welchem ein misslungener Betonboden in einem Luzerner Privatgebäude hergestellt worden war, zeigte gleichzeitig die Eigenschaft, nach etwa 2monatlicher Magazinirung die Fassdauben zu zersprengen. Aus einem solchen zersprengten Fasse wurden zwei Proben entnommen, die eine vom Rande, die zweite von der Mitte. Das Material vom Fassrande hatte alle Proben (Glüh-, Koch-, Darr- und die Plattenproben, Luft- und Wasserlagerung) vollkommen bestanden, während dasjenige aus der Fassmitte die Darr-, Glüh- und Kochproben nicht bestanden hatte, an der Luft nach etwa $^1/_2$ Jahre zu zerfallen begann und heute fast vollständig zerfallen ist. Nach etwa $1^1/_2$jähriger Luftlagerung fand Dr. *Heintzel* für die Proben aus der Fassmitte 4,77 Proc. H_2O, vom Fassrande 6,43 Proc. H_2O. Die Probekörper hatten in der ersten Phase der Erhärtung trotz gleichartiger Behandlung entweder verschieden grosse Wassermengen aufgenommen, oder es hatten die an der Luft zerfallenen Probekörper bei gleicher Wasseraufnahme einen Theil ihres Wassergehaltes zufolge der Aufnahme atmosphärischer Kohlensäure wieder abgegeben. Der Kohlensäuregehalt beider Proben war der gleiche, 11,8 bezieh. 11,4 Proc. Diese Uebereinstimmung lässt sich nur dadurch erklären, dass der angemachte Mörtel die Differenz an Kohlensäure unter gleichzeitiger Wasserabgabe aufgenommen hat und dann zerfallen ist. (*Schweizer Bauzeitung* und *Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 420. Die Entgegnung *Schiffner*'s s. *Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 495.)

(Schluss folgt.)

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Schluss des Berichtes S. 117 d. Bd.)

Ueber den Ursprung der Weinhefe und hieran sich knüpfende praktische Folgerungen von *H. Müller*-Thurgau. (*Weinbau und Weinhandel*, 1889 Nr. 40 und 41.)

Ueber die Wirkung verschiedener Zuchthefen auf den Wein haben *Rietch* und *Martinand* Versuche ausgeführt. (*Progrès Agricole et Vinicole*, 1890 Nr. 13.)

Ueber den Einfluss der Elektricität und des Sonnenlichtes auf Wein berichtet *Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie*, Bd. 19 S. 574, nach Versuchen von *D. Fraser*.

Versuche über die Entstehung von Schwefelwasserstoff bei der Alkoholgährung veröffentlichen *L. Sostegni* und *A. Sannino* in *Le Stazione Speriment. Agrar. Ital.*, Bd. 18 S. 437. Die Versuche, welche mit Most, dem Schwefelblumen zugesetzt waren, ausgeführt wurden, führten zu folgenden Schlüssen. Die Menge Schwefelwasserstoff, welche entsteht, richtet sich mehr nach der Menge Zucker, die zersetzt wird, als nach der vorhandenen Menge Schwefel. Vermehrt man die Berührungspunkte des letzteren mit der Hefe, so vermehrt sich auch der Schwefelwasserstoffgehalt und die Berührung zwischen Ferment und Schwefel ist zur Entstehung des Gases nöthig. Bei Zutritt von Luft wird bekanntlich verhältnissmässig mehr Zucker zersetzt, es entsteht dann aber weniger Schwefelwasserstoff, während er sich reichlicher bei Luftmangel entwickelt.

Ueber die alkoholische Gährung und die Umwandlung des Alkohols in Aldehyd durch den Soorpilz von *G. Linossier* und *G. Roux*. (*Comptes rendus*, Bd. 110 S. 868.)

Die mit verschiedenen Flüssigkeiten vorgenommenen Gährversuche ergaben 2,7 bis 5,5 Proc. Alkohol. Die Soorhefe bildet also ein Alkoholferment. Ausser Glykose vergährt sie Lävulose und Maltose, entwickelt sich auf Unkosten der Saccharose, ohne sie aber zu vergähren, assimilirt die Laktose. Als Nebenproducte fielen ausser dem Glycerin und der Bernsteinsäure Essigsäure in beträchtlicher Menge, wenig Buttersäure und eine bedeutende Menge Aldehyd auf. Versuche zeigten, dass der Pilz Alkohol in Aldehyd und Essigsäure umwandelt, wahrscheinlich findet jedoch nur die Bildung des Aldehyds durch die Thätigkeit des Pilzes statt, die Umwandlung des Aldehyds in Essigsäure dagegen durch Oxydation, da der Aldehyd dem Pilze nicht als Nahrungsmittel zu dienen vermag. Weitere Studien führten zu dem Schlusse, dass die Soorhefe Alkoholferment und Oxydationsmittel gleichzeitig ist. Die durch den Soorpilz hervorgerufene Gährung gleicht also der durch untergetauchte Mucores bewirkten, der Soorpilz darf demnach nicht bezüglich seiner Gährwirkung zur Gruppe der Saccharomyceten gestellt werden.

Ueber die Vergährung des Traubenmostes durch zugesetzte Hefe von *H. Müller*-Thurgau. (*Weinbau und Weinhandel*, 1889 Nr. 45.)

Ueber Cognak, Rum und Arak. I. Mittheilung: Ueber Cognak, das Material zu seiner Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen von *Eugen Sell*. (*Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte*, Bd. 6 S. 335.) Der Verfasser bespricht die verschiedenen in den Handel gelangenden Producte, ihre Herstellung und Behandlung, sowie die Darstellung von Kunstproducten, bringt dann eine Zusammenstellung aller bis jetzt veröffentlichten Analysen von Cognak, sowie die im Gesundheitsamte ausgeführten Analysen, ferner eine Besprechung der Untersuchungsmethoden auf Verfälschungen, und kommt bei der Beurtheilung des Cognaks zu dem Schlusse, dass durch die Prüfung des Geruches und Geschmackes von Seiten wirklich sachverständiger Fachleute in weitaus den meisten Fällen eine viel sicherere Beurtheilung möglich ist, als sie mit Hilfe der chemischen Analyse gewonnen werden kann.

Die Zusammensetzung einiger zur Verstärkung spirituöser bezieh. zur Herstellung künstlichen Branntweins und Cognaks im Handel befindlichen Essenzen theilt *Ed. Polenske* an derselben Stelle S. 518 mit.

Ueber die Bedeutung der Verunreinigungen des Trinkbranntweins hat *Fritz Strassmann* im Anschlusse an seine früheren Untersuchungen (vgl. 1889 **272** 89) neue Versuche mit Hunden ausgeführt, welche die Resultate, zu denen der Verfasser früher gelangt war, bestätigten. Der Verfasser zieht aus seinen Versuchen den folgenden Schluss: „Für die stärkere deletäre Wirkung eines Spiritus von 0,3 bis 0,5 Proc. Fuselöl, auf 100 Proc. Alkohol berechnet, gegenüber einem völlig fuselfreien hat bisher weder die klinische Erfahrung, noch das Thierexperiment Beweise erbracht; die hier mitgetheilten Versuche lassen im Gegentheil mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass eine solche stärkere Wirkung nicht existirt. Wir haben vielmehr Grund zu der Annahme, dass es der Alkohol selbst ist, der, im Uebermaasse genossen, für alle die Schädigungen des Organismus verantwortlich gemacht werden muss, die wir unter der Bezeichnung des chronischen Alkoholismus zusammenfassen.“ (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 327.)

Neue Untersuchungen über den Kreislauf von Saccharomyces apiculatus von *Emil Chr. Hansen*. (*Annales des Sciences naturelles*, Bd. 11 Nr. 3.)

Nachweis, Vorkommen und Bedeutung des diastatischen Enzyms in den Pflanzen von *Julius Wortmann*. (*Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, Bd. 48 S. 581.)

Eine Vorschrift zur Darstellung von Diastase, welche sich von der *Lintner*'schen aber nur unwesentlich unterscheidet, gibt *J. A. Wilson* in *Chemical News*, 1890 S. 227.

Ueber die Ursache der Widerstandsfähigkeit der Sporen gegen hohe Temperaturen hat *S. Lewith* Versuche angestellt (*Apothekerzeitung*, Bd. 26 S. 641). Der Verfasser prüfte die Coagulationstemperatur von Eieralbumin mit verschiedenem Wassergehalte und fand folgende Werthe:

Eieralbumin	Coagulationstemperatur
In wässeriger Lösung	56°
Mit 25 Proc. Wasser	74 bis 80°
Mit 18 „ „	80 „ 90°
Mit 6 „ „	145°
Wasserfrei	160 bis 170°

Die Coagulation der löslichen Eiweisstoffe ist somit nicht allein eine Function der Temperatur und der Dauer ihrer Einwirkung, sondern auch des Wassergehaltes. Wahrscheinlich steht hiermit im Zusammenhange, dass die Desinfection, d. h. die Tödtung von Bakteriensporen, viel leichter gelingt durch feuchte als durch trockene Hitze.

Ueber fettspaltende Fermente im Pflanzenreiche von *W. Sigmund* (*Monatshefte für Chemie*, Bd. 11 S. 272). Dem Verfasser ist es gelungen, aus verschiedenen Samen eine Substanz zu isoliren, welche deutlich fettspaltende Eigenschaften zeigt.

Ueber das Tiby, einen dem Kefir ähnlichen Fermentkörper, welcher jedoch auf Milchzucker ohne Wirkung ist, dagegen Dextrose und Rohrzucker vergährt, berichtet *Albert Pabst* im *Bulletin Soc. Mulhouse*, 1890 S. 540. Das Ferment wird in Frankreich, besonders von den niederen Volksschichten, zur Erzeugung eines dem Cider ähnlichen Getränkes benutzt, indem man Rohzucker (Cassonnade) damit vergähren lässt.

Die Darstellung von Dextran aus Hefe beschreibt *R. Wegner* in der *Vereinszeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1890 S. 789.

Sehr eingehende Untersuchungen *über die Keimung einiger Gräser* veröffentlichen *T. Brown* und *H. Morris* im *Journal of the Chemical Society*, 1890 S. 446.

Zur Kenntniss der Veränderung der stickstoffhaltigen Substanzen in den Samen der Gerste während des Keimungsprocesses theilen *A. Hilger* und *Fritz van der Becke* im *Bierbrauer*, 1890 S. 1079, daselbst nach *Archiv für Hygiene*, Untersuchungen mit.

Untersuchungen über die Verbreitung und Vertheilung des Solanins in den Pflanzen veröffentlicht *E. Wotzcal* in der *Naturwissenschaftlichen Rundschau*, Bd. 5 S. 154.

Die Wirkungen, welche Solanin und Solanidin auf das lebende Protoplasma hervorruft, sind von *M. Perles* untersucht worden. Beide Stoffe erwiesen sich als heftige Protoplasmagifte. (*Chem. Centralblatt*, 1890 Bd. 1 S. 403.)

Ueber Heizflächen in Kupfer und Eisen schreibt *Bruno Bruckner* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 289. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass es für die Leistungsfähigkeit einer Heizfläche für Verdampfungszwecke von gar keiner Tragweite ist, ob sie aus Eisen, Messing oder Kupfer besteht, dass jedoch jede, wenn auch noch so geringe Belegung der Rohre mit Kesselstein irgend welcher Art die Heizwirkung ganz wesentlich beeinträchtigen muss. Inwiefern jedoch die physikalische Beschaffenheit der Oberfläche des zur Heizfläche verwendeten Metalles der Absetzung des Kesselsteins günstig oder ungünstig ist, hängt von der Art des Niederschlages und der Bearbeitung des Metalles so sehr ab, dass diese Frage eines besonderen Studiums bedarf. Die Redaction der *Spirituszeitung* sieht in den Ausführungen des Verfassers eine Bestätigung der von *Delbrück* nach Untersuchungen von *H. Paucksch* jun. und *Reinke* angeführten Beobachtung in Betreff des Materials zu Kühltaschen u. s. w., wonach das Eisen in Bezug auf Leitung der Wärme dem Kupfer praktisch ebenbürtig war. — Im Gegensatze dazu gibt *Joh. Ernst Brauer* an derselben Stelle S. 299 dem Kupfer zu Kühltaschen entschieden den Vorzug. Gusseisen ist weniger haltbar, wird leichter von Säuren und Rost angegriffen, überzieht sich mit einer Glasur und büsst dadurch sehr an Wärmeleitungsvermögen ein. Auch durch den Temperaturwechsel verliert es in Folge seines geringeren Ausdehnungsvermögens an Haltbarkeit, indem leicht Risse entstehen, welche auf keine Weise wieder dicht zu bekommen sind.

Zur Dichtung der Kesselmannlöcher empfiehlt *G. Tietze* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 347, eine Mischung von Cement mit Sand.

Vormaischbottich für Hefefabrik. Die gelegentlich einer Anfrage ausgesprochene Befürchtung, dass eiserne Maischbottiche das Blauwerden der Hefe veranlassen können, wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 347, von *S.* in B. und von *G. Francke* als unbegründet bezeichnet. *Morgen.*

Die Umdrehungsgeschwindigkeiten der Spiralbohrer.

Durch ausgedehnte Bohrversuche mit Spiralbohrern, namentlich der amerikanischen Gesellschaft *Cleveland Twist Drill Co.*, ist festgestellt worden, welche Umfangsgeschwindigkeit ein Punkt des Bohrerumfangs zur vortheilhaftesten Ausnutzung der Arbeitsleistung erreichen soll, ohne die Dauerhaftigkeit der Bohrer zu vermindern.

Hiernach soll der Bohrerumfang einen Weg von 4,5 m in der Minute in Stahl, von 3 m in Schmiedeeisen, gewöhnlichem oder getempertem Gusseisen, und von 7,5 m in Messing oder ähnlichen Metallen, unter den üblichen Arbeitsbedingungen zurücklegen.

Die nachstehende Tafel zeigt die Durchmesser der Spiralbohrer, wie solche gewöhnlich gefertigt und verkauft werden, von 1/16 bis 3 Zoll engl. oder von 1 bis 76 mm und auch die Anzahl der Umdrehungen, welche die Bohrer zur Zurücklegung des oben angegebenen Weges haben müssen, je nach der Verwendung in Stahl, Eisen oder Messing.

Durchmesser in		Umdrehungen in der Minute			Durchmesser in		Umdrehungen in der Minute		
engl. Zoll	mm	in Stahl	in Eisen	in Messing	engl. Zoll	mm	in Stahl	in Eisen	in Messing
1/16	1 3/4	920	1224	1530	1 1/2	37 1/2	38	51	64
1/8	3 1/2	459	612	765	1 9/16	39 3/4	37	49	61
3/16	5	306	408	510	1 5/8	41 1/4	35	47	59
1/4	6 1/2	229	305	382	1 11/16	43	34	45	57
5/16	8	188	244	306	1 3/4	44 1/2	33	44	55
3/8	9 1/4	153	204	256	1 13/16	46	32	42	53
7/16	11 1/4	131	175	218	1 7/8	47 1/2	31	41	51
1/2	12 3/4	115	153	191	1 15/16	49	30	39	49
9/16	14 1/2	102	136	170	2	50 3/4	29	38	48
5/8	16	93	122	153	2 1/16	52 1/2	28	37	46
11/16	17 1/2	83	111	139	2 1/8	54	27	36	45
3/4	19 1/4	76	102	127	2 3/16	55 1/2	26	35	44
13/16	20 3/4	70	94	117	2 1/4	57	25	34	43
7/8	22 1/2	65	87	109	2 5/16	58 1/2	25	33	41
15/16	24	61	81	102	2 3/8	60	24	32	40
1	25 1/2	57	76	95	2 7/16	62	23	31	39
1 1/16	27	54	72	90	2 1/2	63 1/2	23	31	38
1 1/8	28 3/4	51	68	85	2 9/16	65 1/2	22	30	37
1 3/16	30 1/4	48	64	80	2 5/8	67	22	29	36
1 1/4	32	46	61	76	2 3/4	70	21	28	35
1 5/16	33 1/4	44	58	73	2 7/8	73	20	27	33
1 3/8	34 1/2	42	55	69	3	76 1/4	19	26	32
1 7/16	36 1/4	39	53	67					

Es wäre recht nützlich, wenn je eine solche Tafel oder noch besser die Angabe des zu wählenden Vorgeleges neben jeder Bohrmaschine aufgehängt würde, damit jeder Arbeiter ohne weiteres die zweckmässigste Geschwindigkeit für seine Maschine ablesen kann. (*Metallarbeiter*, Nr. 10 1891.)

Stufenbahn.

Im *Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenverein* machte Oberlieutenant *Julius Mandl* am 17. April über die Stufenbahn einige Mittheilungen. In Deutschland ist unter dem Namen „Stufenbahn“ eine von den Gebrüdern *Wilhelm* und *Heinrich Rettig* erfundene Stadtbahnanlage aufgetaucht, welche aus drei oder mehr neben einander laufenden Fahrbahnen besteht, deren erste die Geschwindigkeit eines gewöhnlichen Fussgängers (d. i. 1,50 m in der Secunde) besitzt und um 10 cm höher liegt als der Fussteig, von dem aus sie während der Bewegung von den Fahrgästen zu ersteigen ist. Die zweite Fahrbahn überhöht die erste abermals um 10 cm und hat eine Geschwindigkeit von 3,00 m in der Secunde, also für eine auf der tiefer liegenden Stufe stehende Person wieder die relative Geschwindigkeit eines gewöhnlichen Fussgängers und kann daher von ihr ebenso leicht erstiegen werden wie die erste Stufe vom Boden aus. Die dritte Fahrbahn endlich, auf der sich bequeme Sitze für die Fahrgäste befinden, hat eine Geschwindigkeit von 4,50 m in der Secunde und ist wieder um 10 cm höher als die vorhergehende. Auf dieser halten sich die Fahrgäste so lange auf, bis sie am Ziele angelangt sind oder auf eine andere Linie umsteigen müssen.

Die Reisenden bewegen sich daher während der ganzen Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 4,50 m in der Secunde, haben die Fahrgelegenheit jederzeit zur Verfügung und brauchen bloss zu dem nächsten Punkte der Bahnlinie zu gehen und dort aufzusteigen, desgleichen auch auf jenem Punkte der Bahnlinie abzusteigen, welcher dem Reiseziele am nächsten liegt. Die Folge davon ist, dass man an Zeit erheblich erspart, und zwar für Fahrten von 1 bis 10 km durchschnittlich, im Verhältniss

a) zur Eisenbahn . . . . . 25,6 Proc.
b) „ Droschke . . . . . 29,4 „
c) „ Pferdebahn . . . . . 42,8 „
d) zum Fussgänger . . . . 58,0 „

Erst bei Entfernungen über 10 km kommt die grössere Fahrgeschwindigkeit der Eisenbahnen zur Geltung.

Für stark befahrene Strecken kann noch eine vierte Fahrbahn angeschlossen werden, die sich mit einer Geschwindigkeit von 6,00 m bewegt, in welchem Falle die Stufenbahn alle

bisher bekannten Systeme von Stadtbahnanlagen, was die Schnelligkeit und Bequemlichkeit der Beförderung betrifft, weit überflügelt.

Mit der Stufenbahn sollen bei der normalen Anordnung von drei Fahrbahnen 12000 Personen in der Stunde befördert werden können. Eine ähnliche Leistung seitens der Eisenbahn würde das Ablassen von 30 Zügen mit je 8 Waggons in der Stunde erfordern und entspricht einem Verkehre, wie er beispielsweise auf der Strecke Farringdon Street-Station und Mooregate-Station der Hauptbahn der *Londoner Railway Co.* vorkommt, woselbst täglich 586 Züge auf vier Geleisen befördert werden. Die Stufenbahn nimmt einen kleinen Raum ein, da die an einander anschliessenden Fahrbahnen nur etwa 0,80 m breit zu sein brauchen. Die Anlage ist als Hoch- oder Tiefbahn in ganz geschlossenem Raume gedacht. Die einzelnen Fahrbahnen bilden geschlossene Ringe, welche von stabilen Maschinen mit Kabeln bewegt werden. Die Fahrbahnen bestehen aus zusammenhängenden Reihen von 2.20 m langen Wagen, mit Spurweiten von 60 bis 70 cm, und vertragen sehr starke Krümmungen. Jeder Wagen besitzt ein Geländer, nahe an der Kante des Aufstieges, und einen freien Zwischenraum zum Aufsteigen der Personen. In entsprechenden Entfernungen führen Stiegen auf das Planum des Bahnkörpers.

Die erforderliche Betriebskraft ist bei leer gehender Bahn wesentlich höher als bei einer Stadteisenbahn; das Verhältniss stellt sich jedoch schon bei mässiger Besetzung für die Stufenbahn günstiger. Bei voller Besetzung eines Ringes berechnen die Erfinder nicht einmal ein Viertel derjenigen Kraft, welche für den gleichen Verkehr beim Eisenbahnbetriebe erforderlich ist.

Da das Aufsteigen auf die Stufenbahn sehr leicht ist, so findet man bei näherer Betrachtung, dass dieses System gegenüber allen bisher in Städten zur Anwendung gekommenen Verkehrsmitteln bedeutende Vorzüge besitzt. Die in Deutschland angestellten ersten praktischen Versuche sollen vollkommen zufriedenstellend ausgefallen sein. Das Auf- und Absteigen ist auf einer etwa 160 m langen Versuchsstrecke in Münster i. W. probirt worden und ist der Beweis geliefert worden, dass Alt und Jung ohne Gefahr diese neue Bahn benutzen können.

Verfahren zur Messung hoher Temperaturen.

Nach D. R. P. Nr. 54611 vom 9. Mai 1890 verfährt der *Magdeburger Verein für Dampfkesselbetrieb* in Magdeburg-Sudenburg in der Weise, dass die Geschwindigkeit gemessen wird, mit welcher die Wärme von der zu untersuchenden Wärmequelle auf einen anderen Körper übergeht. Die gefundenen Werthe werden alsdann mit den bei bekannten Temperaturen erhaltenen Werthen verglichen. Bringt man z. B. die Kugel eines Gefässes in einen Raum, dessen Temperatur bestimmt werden soll, so steigt das Quecksilber in dem Thermometerrohr empor und berührt einen unteren Contact. Dadurch wird eine elektrische Leitung geschlossen, der Elektromagnet derselben bringt einen Schreibstift mit dem Papierstreifen in Berührung, der durch ein Uhrwerk mit bekannter Geschwindigkeit an dem Schreibstift vorbeigezogen wird, so dass dieser eine Linie auf dem Papier erzeugt. Ist das Quecksilber weiterhin bis zu dem einen höher liegenden Contact gestiegen, so wird durch einen anderen Elektromagneten ein zweiter Schreibstift in Thätigkeit gesetzt, welcher neben der ersten eine zweite Linie auf dem Papierstreifen verzeichnet. Aus der Länge der einfachen Linie ergibt sich die Geschwindigkeit des Wärmeüberganges und daraus, wie oben bemerkt, die Höhe der beobachteten Temperatur.

Sonderausstellung zu Frankfurt a. M.

Im Hinblick auf den vom 3. bis 6. September 1891 zu Frankfurt stattfindenden Deutschen Mechanikertag und den vom 7. bis 12. September ebenda abzuhaltenden Internationalen Elektrotechnikercongress soll in der Zeit vom 26. August bis Ende September 1891 in Frankfurt a. M. eine Sonderausstellung von Materialien und Werkzeugen für die Feintechnik (Mechanik, Elektrotechnik, Optik, Glasbläserei u. s. w.) veranstaltet werden.

Die Ausstellung soll ein anschauliches Bild aller für die Feintechnik nothwendigen Rohmaterialien, Halbfabrikate, Hilfstheile, Werkzeuge, sowie Hilfsgeräthe und Hilfsmaterialien für den Werkstattbetrieb geben und etwa folgende Gegenstände umfassen:

I. *Rohmaterialien*: Metalle; Lagermetalle; Zink; Zinn und Metallverbindungen; Glas; Steine; Porzellan u. dgl.; Elfenbein, Celluloid, Holz, Steinpappe u. dgl.; Gummi, Kautschuk, Fiber u. dgl.; Jute, Hanf, Leder u. s. w.; Rohmaterialien für Elemente und für die Herstellung von Kohle zu Beleuchtungszwecken.

II. *Halbfabrikate und Hilfstheile*: Kohle für elektrische Zwecke — Bleche; Drähte; Façonstücke; Rohre; Profilleisten; Uhrfedern, Stahlbänder; Triebe, Zahnstangen; Metallstreifen für Theilungen — Wasserstandsgläser; Deckgläser; Spiegel; Linsen; Batteriegläser; facettirte Gläser — Isolatoren aus Glas, Porzellan u. s. w. — Kästen.

III. *Werkzeuge für die mechanischen Werkstätten*: Stempel; Drehstühle; Drehbänke; Futter; Schleifmaschinen; Bohrmaschinen; Hobelmaschinen; Fräsemaschinen; Räderschneidemaschinen; Theilmaschinen; Storchschnäbel u. s. w.; Glasblaseinrichtungen; Aetzeinrichtungen — Maasstäbe; Zeichengeräthe u. s. w.

IV. *Hilfsgeräthe und Hilfsmaterialien für den Werkstattsbetrieb*: Diamant; Schmirgel — Sandpapier; Sandstein; Oelstein; Blaustein; Graustein u. dgl. — Polirmittel; Pinsel und Putzbürsten; Maschinenriemen; Lederschnüre; Darmsaiten; Schmieröle — Lothe; Lacke; Beizen; verschiedene Chemikalien; — Lupen; Verbandzeug; Schutzbrillen u. s. w.

Da für September der Besuch einer ausserordentlich grossen Anzahl von in- und ausländischen Praktikern in Frankfurt mit Sicherheit zu erwarten ist, so dürfte die Betheiligung an der Sonderausstellung für die betheiligten Gewerbetreibenden von Nutzen werden. Die Vorführung der ausgestellten Materialien und Werkzeuge wird einen besonderen Gegenstand unter den Verhandlungen des Mechanikertages, sowie unter denjenigen des Elektrotechnikercongresses bilden. Betriebskraft für die auszustellenden Maschinen kann zur Verfügung gestellt werden.

Der Vorstand des Mechanikertages hat zugleich im Namen des vorbereitenden Ausschusses für den Elektrotechnikercongress die Vorarbeiten zu der Sonderausstellung übernommen. Bezügliche Anfragen sind an den Vorsitzenden des ersteren, Director bei der Physikal.-Techn. Reichsanstalt Dr. *Löwenherz*, Charlottenburg, Berlinerstr. 151, zu richten.

An Miethe wird für jedes Quadratmeter Wand- oder Bodenfläche 15 M. erhoben.

Bücher-Anzeigen.

Lehrbuch der Gotischen Constructionen von *G. Ungewitter*.

Lieferung 6 enthält die Fortsetzung von „Die Kirche im Querschnitt und Aufriss" sowie „Die Gliederung und Bekrönung der Wand".

Die Festigkeit der Baumaterialien, die Tragfähigkeit des Baugrundes und die bei Bauwerken in Betracht kommenden Belastungen von *L. Debo*. Hannover. Schmorl und v. Seefeld Nachf. 76 S. 1,20 M.

Die vielfachen Verschiedenheiten in der Wahl der zulässigen Belastung für die Flächeneinheit haben den Verfasser veranlasst, die vorliegende für den praktischen Gebrauch bestimmte Zusammenstellung von Vorschriften und Gepflogenheiten herauszugeben. Dem Praktiker wird das Werk sehr willkommene Dienste leisten.

Vom Bau des Nord-Ostsee-Kanales von *Baentsch*. Mit 20 Abbildungen in Holzschnitt. Berlin. Wilh. Ernst und Sohn. 6 S. Sonderabdruck aus dem Centralblatt der Bauverwaltung.

Die Waldeisenbahn in ihrer Bedeutung zur Verhinderung von Thierquälereien beim Abfahren des Holzes aus den Forsten bei gleichzeitiger Verminderung der Betriebskosten. Im Auftrag der Rheinisch-Westfälischen Thierschutzvereine herausgegeben von *F. Jagenberg*. Verlag von R. Scipio. Gelsenkirchen. 20 S.

Die kleine Schrift gibt eine allgemein verständliche Anleitung zum Bau von Waldeisenbahnen nebst Kostenanschlägen.

Köhler's Compendien-Katalog V: Technologie, Naturwissenschaften, Mathematik, Mechanik, Bau- und Ingenieurwissenschaft, Chem. Technologie, Gewerbekunde, Handel-, Land- und Forstwissenschaft. 100 S.

The Chemical Analysis of Iron. A complete account of all the best known methods for the Analysis of Iron, Steel, Pig-Iron, Iron ore, Limestone, Slag, Clay, Sand, Coal, Coake an Furnace and Producer Gases by *Andrew Alexander Blair*. Second edition. Philadelphia. J. B. Lippingcott Company (10 Henrietta Street, Covent Garden London). 314 S.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 7. Stuttgart, 14. August 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neuerungen an zwangläufigen und auslösenden Ventilsteuerungen.

Mit Abbildungen.

Zwangläufige Ventilsteuerungen: Um sowohl beim Oeffnen als auch beim Schliessen und während des ganzen Hubes des Ventiles die Bewegungen desselben zwangläufig zu erhalten, hat *Alfred Guhrauer* in Budapest nach dem

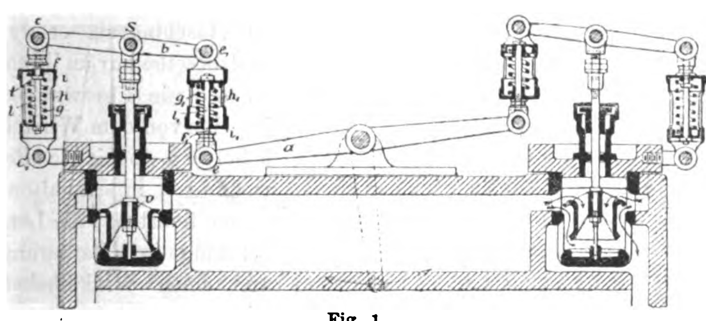


Fig. 1.
Guhrauer's zwangläufige Ventilsteuerung.

Oesterreichisch-Ungarischen Patentblatt, 1891 S. 62, die in Fig. 1 ersichtliche Anordnung getroffen.

Der Kreuzhebel a überträgt die von einem Excenter erhaltene Bewegung in den Scharnieren $e\,e_1$ auf einen um den Bolzen c drehbaren Hebel b, welcher bei S mit der Spindel des Einlassventiles v verbunden ist. Die Uebertragung der Bewegung durch $e\,e_1$ ist, wie auch der Drehpunkt c selbst, durch eingeschaltete Spiralfedern $g\,g_1$, welche in Gehäusen $h\,h_1$ untergebracht sind, elastisch gebildet, und zwar endet das Scharnier c in einem tellerförmigen Ansatz f, der durch die Feder g beständig gegen den Deckel i des Gehäuses gedrückt wird, und ebenso wird auch der Ansatz f_1 des Scharniers e durch die Feder g_1 beständig gegen den Deckel i_1 gedrückt. Bewegt sich der Arm a des Kreuzhebels von unten nach aufwärts, so wird der Hebel b um das Scharnier c und gleichzeitig auch das Ventil v gehoben; bei umgekehrter Bewegung wird das Ventil auf seinen Sitz zurückgeführt und sobald dieses geschehen ist, wechseln die Scharniere e und c ihre Function, indem nun, da S nicht weiter nach abwärts gehen kann, sich der Hebel b um dieses Scharnier dreht, so dass c gehoben und die Feder g so lange gespannt wird, bis der am Bolzen l befestigte Ansatz t den Deckel i trifft. Da jetzt die Lage von c eine feste ist, wird bei der Weiterbewegung von a nach abwärts die Feder g_1 gespannt.

Das Ventil liegt demnach unter dem Drucke der Spannung zweier Federn sanft und doch kräftig auf seinem Sitze auf. Bei der Bewegungsumkehr hebt sich a mit todtem Gange so lange, bis f_1 an i_1 stösst, worauf dann Hebel b um das Scharnier S so weit gehoben wird, bis der Ansatz f des Scharniers c am Deckel i aufliegt; von diesem Augenblicke an bildet wieder c den Drehpunkt, um den sich der Hebel b weiter bewegt und das Ventil hebt.

Im Gegensatz zu denjenigen Ventilsteuerungen, bei denen das Schliessen des Ventiles durch Federn und nicht unmittelbar durch die Bewegung von Hebeln bewirkt wird, beginnt die Function der Federn hier erst nach dem erfolgten Schliessen des Ventiles. Die Spannung der Federn ist von der Stopfbüchsenreibung und dem Dampfgegendruck abhängig.

Die auf der Jubiläums-Ausstellung in Wien 1888 ausgestellte Ventildampfmaschine der *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft* vorm. *Ruston und Co.* in Prag war mit einer Steuerung, System *Hartung-Radovanovič*, versehen, welche nach den, *Uhland's praktischem Maschinenconstructeur*, 1891 S. 50, entnommenen Abbildungen Fig. 2 und 3 für das Dampfein- und Ausslassventil jeder Cylinderseite nur ein einziges Excenter e_1 besitzt, welches auf der in der Längsrichtung der Maschine liegenden Steuerwelle d_1 aufgekeilt ist. Der Excenterring d ist als Hebel ausgebildet und trägt eine Coulissenscheibe e, deren Stein auf der neben der Steuerwelle d_1 liegenden Coulissenwelle d_2 sitzt. In Verbindung mit dem Excenterhebel d steht einerseits die am Auge o angreifende Einlassteuerstange c_1, welche mit Hilfe des Steuerhebels c

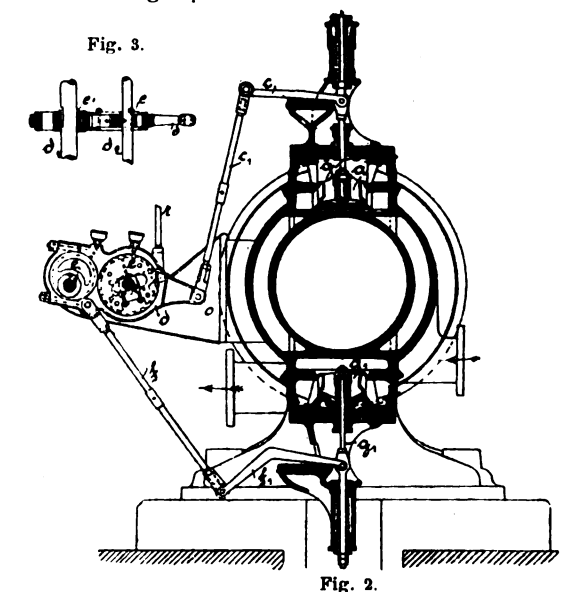


Fig. 3.

Fig. 2.
Steuerung der Prager Maschinenbau-A.-G., System Hartung-Radovanovic.

die Ventilspindel g und somit das Einlassventil a hebt, andererseits die Auslasschieberstange f, welche mittels Hebel f_1 die Ventilspindel g_1 und dadurch das Auslassventil a_1 bewegt. Bei der Drehung des Excenters beschreibt das Auge o des Excenterhebels d eiförmige Curven, deren Gestalt von der Richtung des Gleitstückes der Coulisse e abhängt. Der der Abschlusstellung des Einströmventiles a

entsprechende, mit dem unteren Endpunkte der Einlasssteuerstange beschriebene Kreisbogen schneidet jede eiförmige Curve in zwei Punkten, von denen einer dem Ventilöffnen, der andere dem Ventilabschluss entspricht. Bei Bewegung des Auges *o* unter dem erwähnten Kreisbogen wälzt sich der Einlasshebel auf der an dem Ventildeckel befindlichen Wälzungsbahn ab; das Einlassventil öffnet, bis der Punkt *o* den Kreisbogen wieder erreicht, wobei das Ventil schliesst. Bei der Aufwärtsbewegung des Auges *o* über den Kreisbogen hebt sich der Einlasshebel von der Wälzungsbahn ab, um diese im weiteren Verlaufe der Bewegung im Moment des Voröffnens wieder zu berühren. Der Ventilabschluss erfolgt bei verschiedenen Excenterstellungen, wenn die Coulisse verschiedene Lagen einnimmt; demnach entspricht einer Verdrehung der durch die Zugstange *r* mit dem Regulator in Verbindung stehenden Coulissenwelle eine Aenderung des Füllungsgrades. Durch diese Anordnung gestattet die Steuerung alle Füllungsgrade und würde bei einer Vergrösserung des Ausschlages der Coulissenwelle über Nullstellung hinaus auch für Reversirmaschinen verwendbar sein.

Auch bei der zwangläufigen Ventilsteuerung von *C. Sondermann* in Konstanz, welche namentlich eine Verminderung der schädlichen Räume anstrebt, ist, wie Fig. 4 erkennen lässt, als regulirendes Organ eine Coulisse benutzt; ihre äussere Anordnung an dem gestreckten zweiarmigen Steuerhebel ist, wie die *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1890 S. 794, berichtet, in verschiedener Hinsicht sehr vortheilhaft. Zunächst ist die Belastung nur eine halb so grosse, als wenn sie — wie bei der *Hackworth*schen Steuerung — in der Mitte liegt. Die Construction ist ausserdem so gewählt, dass die Verdrehung der durch erweiterten Zapfen sehr zuverlässig gelagerten Coulisse nach beiden Seiten der gezeichneten Stellung nahezu gleich ist und im Ganzen nicht mehr als 68° beträgt für die Grenzfüllungen von 0,02 bis 0,60. Die Belastung des Regulators ist dadurch nicht nur sehr gering, sondern auch gleichmässig. Die das Ventil öffnenden Aufwärtsbewegungen des zweiten Hebelendes sind doppelt so gross als bei innerer Coulisse. In Folge dessen kann die Excentricität auch eine sehr kleine sein, die Belastung der Steuerwelle wird keine grössere und der gesammte Mechanismus sehr gedrängt.

Die Steuerung des Auslassventiles geschieht durch einen Kamm, welcher von der inneren Seite des Lagersupports durch Hebel und kurze Welle nach der vorderen Steuerseite arbeitet.

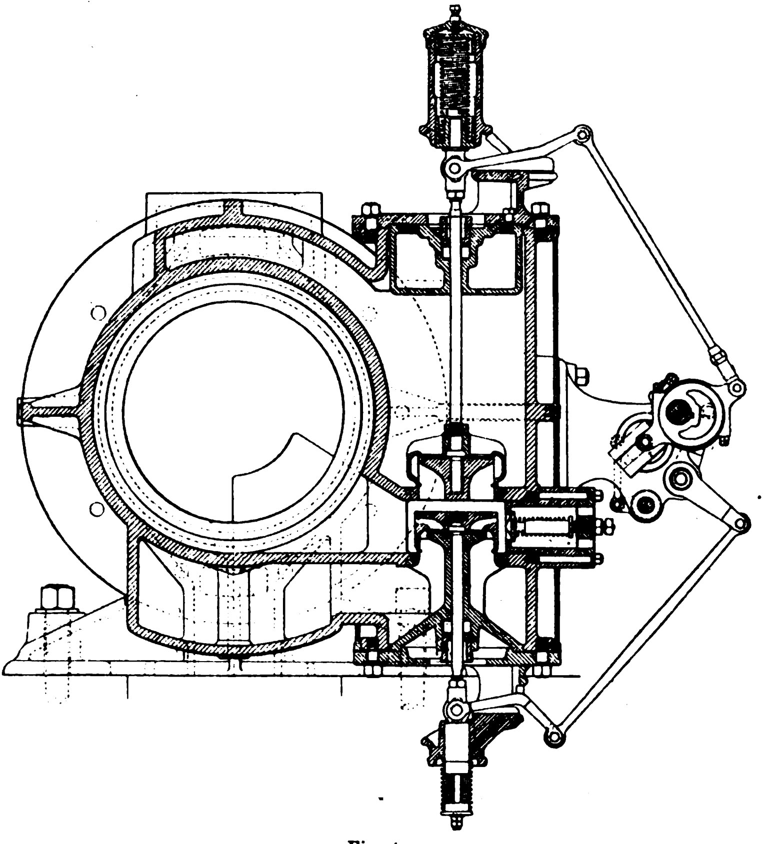


Fig. 4.
Zwangläufige Ventilsteuerung von Sondermann.

Die Dampfeinströmung am Cylinder ist vollkommen central, um eine gleichmässige Umspülung des Innencylinders zu erhalten.

Für den Dampfauslass ist ein cylindrisch gestaltetes Glockenventil (D. R. P. Nr. 45164) angewendet, welches den im Grundriss eiförmig gestalteten Sammelraum für den Dampf derartig ausfüllt, dass ein für die Zu- und Abströmung nur durchaus nothwendiger Querschnitt übrig bleibt.

Die zwangläufige Ventilsteuerung von *G. Eisenhardt* in Chemnitz (D. R. P. Nr. 54970) unterscheidet sich von der *Collmann*'schen Ventilsteuerung dadurch, dass im Gegensatz zu der letzteren, wie Fig. 5 erkennen lässt, der Haupthebel *B* vom Regulator angegriffen wird, der Antrieb der Lenkerstange *L* unveränderlich direct von der Maschine aus erfolgt und dieselbe nur an ihrem einen Ende *q* gezwungen ist, eine von dem Winkelhebel $u\,u_1$ bedingte Bewegung innezuhalten; ferner überträgt die Lenkerstange ihre Bewegung auf einen Winkelhebel. Die genannten Steuerungstheile sollen den Zweck erfüllen, fehlerhafte, geringe Schwankungen des Regulators nicht sofort auf die Ventile zu übertragen.

An dem auf der Steuerwelle *O* festgekeilten Excenter *C* ist der Kurbelzapfen *K* befestigt, welcher den um sich drehbaren Gleitklotz L_1 trägt, der seine Bewegung dem in *z* gelagerten Haupthebel *B* mittheilt. Der in *e* gelagerte Winkelhebel $u\,u_1$ wird in *q* durch die vom Excenter angetriebene Lenkerstange *L* geführt, während die Schubstange *S*, an deren oberem Ende der in *a* geführte Schleifbügel *H* befestigt ist, vom Arme *u* aus angetrieben wird. Der Hebel h_1 bildet mit der Hülse *h* ein Ganzes und in der letzteren ist ein kurzer Hebel, welcher an seinem oberen Ende einen festen Cylinder oder eine kleine Rolle trägt, eingeschraubt. Wird der Hebel h_1 mit dem Schleifbügel *H* nach oben gedrückt, so gestattet die Rolle dem von letzterem nach rechts gedrückten Hebel *p* sich ungehindert zu bewegen, wird aber bei rückwärtsgehender Bewegung an die vorstehende Kante des Hebels *p* stossen und diesen wieder in seine ursprüngliche Lage zurückbringen. Der Hebel *J*, welcher bei *z* in die Steuerung eingreift, ist auf der Welle *b* festgekeilt und ebenso auch der Hebel *w*, der mittels einer Mutter durch die hohle Spindel *W* gehalten wird; letztere ist derartig auf der Welle *Q* befestigt, dass sie sich mit Hilfe des Handrades *R*

seitlich verschieben, nicht aber auf derselben drehen kann, und trägt an ihrem äusseren Ende ein fest aufgekeiltes conisches Rad i und hinter der Lagerstelle noch eine kleine Seilscheibe w_1, an deren unterstem Punkte eine Schnur s mit daran hängendem Gewicht befestigt ist. In das Rad i greifen zwei von einander unabhängige conische Räder i_1 und i_2, deren kugelförmig endende Naben von einem entsprechend gebildeten Lager zusammen gehalten werden. Die in einer hohlen Welle liegende Zugstange v wird durch einen durchgesteckten Mitnehmer vom Regulator beeinflusst, und zwar besitzt die hohle Welle noch einen verlängerten Schlitz, welcher dem Mitnehmer gestattet, sich leicht in demselben auf und ab zu bewegen.

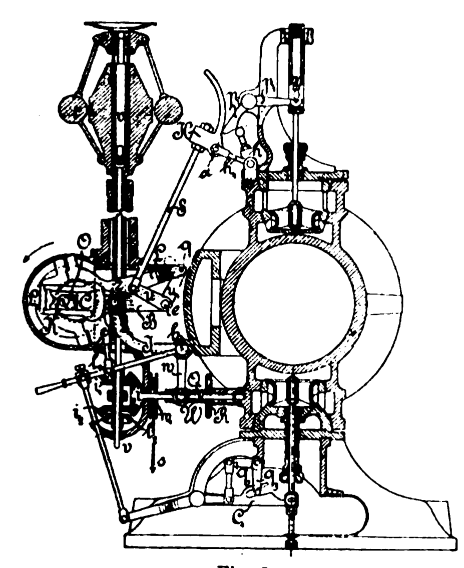


Fig. 5.
Zwangläufige Ventilsteuerung von Eisenhardt.

Am unteren Ende der Welle v sind zwei kleine Frictionsscheiben l_1 und l_2 befestigt, welche beim Zusammentreffen mit je einem conischen Rade i_1 oder i_2 dasselbe in der Drehrichtung der Welle v mitnehmen und dadurch das conische Rad i sammt Welle Q und Spindel W in Bewegung versetzen; lässt die Frictionsscheibe dann das betreffende Rad wieder los, so wickelt sich die Schnur s mit dem daran hängenden Gewichte wieder ab. Die Seilscheibe w_1 dreht sich sammt der Spindel W zurück und der Punkt z kommt wieder in seine alte Lage. Die zwangläufige Schlussvorrichtung besteht aus einem drehbar gelagerten Winkelhebel $q_2 q_3$, dessen Arm q_3 eine kleine Rolle trägt, welche in einem derartig geformten Schlitz läuft, dass sie bei ihrer Linksbewegung an die obere Kante des Hebels C_1 stösst und diesen letzteren hebt, bei rückwärts gehender Bewegung dagegen hinunterdrückt. Der Antrieb des Winkelhebels $q_2 q_3$ erfolgt unter Zwischenschaltung eines einfachen, sowie eines zweiarmigen Hebels in der aus der Abbildung ersichtlichen Weise vom Excenter aus.

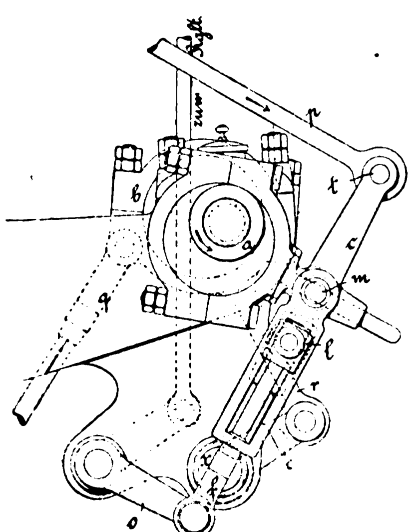


Fig. 6.
Ventilsteuerung mit unveränderlicher Voröffnung von Kliebisch.

Bei der für alle Füllungen constante Voröffnungen gebenden Ventilsteuerung von *C. Kliebisch* in Braunschweig (D. R. P. Nr. 38682) befinden sich, wie die Abbildung Fig. 6 erkennen lässt, an jedem Cylinderende auf der Steuerungswelle zwei Excenter a und b, von denen a so auf einen Doppelhebel c wirkt, dass die bei t angeschlossene Stange p das Einlassventil öffnet. Das Gleitstück l auf dem anderen Ende des Hebels c nahe am Drehpunkt m wirkt durch das zweite Excenter b, die Stangen r und e und einen in der gezeichneten Todtlage der Kurbel verdeckten Hebel $x\,l$, welcher um x drehbar ist, dieser Bewegung des Punktes t entgegen; zugleich wird l, welches auf einer Hülse auf dem Hebel xl beweglich ist, mittels des Hebels o und der Stange f verschoben. In der Todtlage kann also eine Aenderung der Expansion ohne Einfluss auf das Eintrittsventil geschehen. Je näher das Gleitstück l dem Drehpunkt x geschoben wird, einen desto kleineren, auf Ventilschluss wirkenden Ausschlag erhält der Punkt l und um so längere Zeit bleibt das Ventil offen; das Excenter b bewirkt durch die Stange q ausserdem die Ausströmung. Die Steuerung lässt alle Füllungen zwischen 0,01 und 0,9 des Kolbenhubes zu.

Auslösende Ventilsteuerungen. Die durch *H. Simon* aus Manchester in England eingeführte *Trappin*'sche Ventilsteuerung zeigt bezüglich der Ventile grosse Uebereinstimmung mit der *Sulzer*-Steuerung, nur werden dieselben hier in etwas anderer Weise durch den Regulator beeinflusst. Wie die *Industries*, 1890 S. 592, entnommenen Abbildungen Fig. 7 und 8 erkennen lassen, sitzen auf der Steuerwelle A, welche mittels Räder von der Schwungradwelle betrieben wird, an jedem Cylinderende wieder zwei Excenter B und C für den Ein- und Austritt des Dampfes. Jedes Einlassexcenter B trägt eine kurze Stange, welche mit einem um den festen Punkt E (Fig. 8) schwingenden Hebel D verbunden ist, auf dem Bügel desselben ist ferner eine mit Stahl armirte Nase F angebracht, deren äusserste Spitze bei der Drehung des Excenters eine auf der Abbildung ersichtliche unregelmässige eiförmige Curve beschreibt. Das Oeffnen des Einlassventiles erfolgt, sobald die Nase F mit einem auf der Verbindungsstange G befestigten Mitnehmer in Berührung kommt, welcher sich dem Excenter je nach der vom Regulatorstande abhängigen Drehung der Welle L durch Hebel H und Stange J nähert oder von demselben weiter entfernt. In der aus der Abbildung (Fig. 8) ersichtlichen Lage der Steuerungstheile befindet sich der Regulator in seiner höchsten Stellung; die Nase F ist ausser Berührung mit dem auf der Verbindungsstange G sitzenden Mitnehmer und ein Oeffnen des Einlassventiles kann deshalb nicht stattfinden. Die eingeschriebenen Zahlen lassen erkennen, dass wenn die Regulatorkugeln fallen, die Stange G nach dem Excenter zu bewegt wird; die Nase F, welche stets in demselben

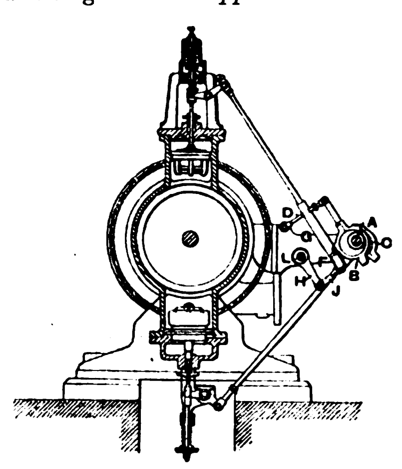


Fig. 7.
Trappin's auslösende Ventilsteuerung.

Augenblicke mit der Stange *G* in Verbindung kommt, bleibt dann immer länger und länger mit dem Mitnehmer in Berührung, bis die Stange *G* sich entsprechend einer Füllung von 0,8 des Kolbenhubes nach dem Excenter hin bewegt hat, welche für das Ventil als äusserste Grenze festgesetzt ist. Der Regulator beherrscht demnach bei nur geringen Bewegungen des Hebels *H* alle Füllungsgrade zwischen 0 und 0,8 des Kolbenhubes. Während die einzelnen Theile der Steuerung so gehalten sind, dass die Geschwindigkeit, mit welcher *F* den Mitnehmer *G* erreicht, äusserst gering ist, sind die Berührungsflächen selbst, um schnelle Abnutzungen zu vermeiden, verhältnissmässig gross ausgeführt. Nach dem erfolgten Ausklinken werden die Einlassventile in gewöhnlicher Weise durch Federn auf ihren Sitz zurückgebracht, welche, in darüber liegenden Gehäusen untergebracht, zur Verhütung heftiger Schläge mit Luftbuffern in Verbindung stehen.

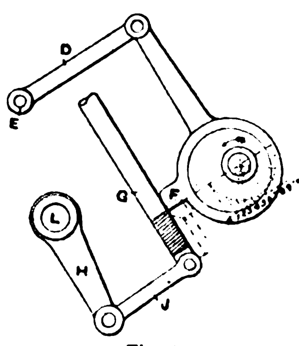


Fig. 8. Trappin's auslösende Ventilsteuerung.

Die Auslassventile erhalten von den Excentern *C* aus ihre aufsteigende Bewegung und werden, wie dies in der Regel der Fall, ebenfalls durch Federn auf ihrem Sitz gehalten.

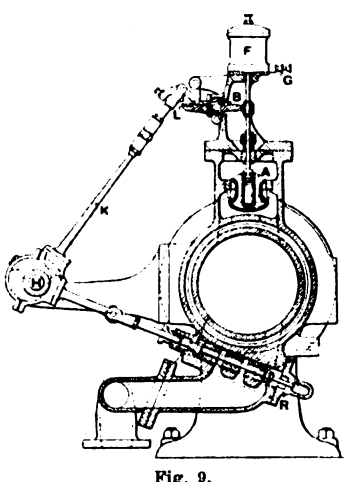


Fig. 9. Ventilsteuerung von Robey und Co., Patent Richardson-Rowlard.

Eine von *Robey und Co.* in Lincoln vielfach zur Ausführung gebrachte Ventilsteuerung, Patent *Richardson-Rowlard*, veranschaulichen die, ebenfalls *Industries*, 1890 S. 565, entnommenen Abbildungen (Fig. 9 und 10). Die doppelsitzigen Einlassventile *A* sitzen an den äussersten Cylinderenden und werden durch je ein Excenter beeinflusst, deren Stange *K* in ihrem oberen gegabelten Ende eine Klinke *L* trägt, welche je nach der Regulatorstellung längere oder kürzere Zeit mit dem Ventilhebel *B* in Berührung bleibt. Beim Emporgehen der Regulatorkugeln wird der Hebel *O* (Fig. 10) mitgenommen und hierbei findet eine derartige Drehung des Zapfens oder Stützpunktes *T* des Hebels *B* statt, dass die Klinke *L* ausser Berührung mit letzterem kommt und das Ventil unter Mitwirkung eines Luftbuffers auf seinen Sitz zurückfällt; je nachdem der Regulator steigt oder fällt, findet demnach ein früheres oder späteres Abschneiden der Dampfzufuhr in den Cylinder statt. Um bei eintretenden Unglücksfällen ein sofortiges Stillstehen der Dampfmaschine herbeiführen zu können, lässt sich der nach rückwärts verlängerte Hebel *O* durch eine Schnur von beliebigen Stellen der Fabrikanlage aus heben und damit wieder der Ventilhebel *B* ausser Berührung mit der Klinke *L* bringen, so dass kein Dampf mehr in den Cylinder eintreten kann.

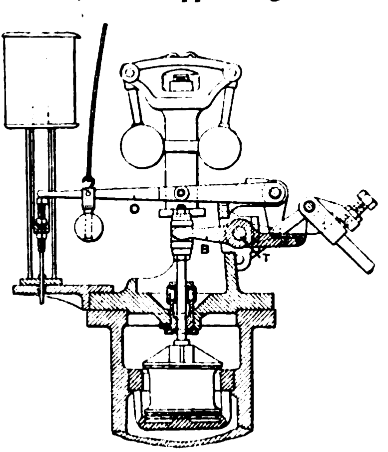


Fig. 10. Robey's Ventilsteuerung.

Die Ausströmung des Dampfes regeln im unteren Theile des Cylinders liegende Gitterschieber, welche von einem besonderen kleinen Excenter ihre Bewegung erhalten und nach Entfernung des Deckels *R* (Fig. 9) und Lösen zweier Muttern von ihren zugehörigen Stangen abgleiten, demnach leicht zugänglich sind. *Fr.*

Bemerkungen über die heutigen Kriegswaffen.

(Schluss des Berichtes S. 126 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

2. Feldgeschütze.

Eine Besprechung der heutigen Feldgeschütze kann nicht in der Weise stattfinden, wie es bei den Gewehren möglich war, denn ihre Constructionen sind nicht neu, sind vielseitig bekannt und haben wenig Aussicht, noch lange beibehalten zu werden. Letzteres wird in treffender Weise im *Journal of the Royal United Service Institution* vom April 1891 ungefähr in folgender Weise besprochen: Die meisten Geschütze sind wirklich veraltet. Die Einführung einer neuen Construction durch eine der grossen Continentalmächte würde wahrscheinlich das Signal zu einer gänzlichen Umgestaltung der Feldartillerie der Welt geben und eine solche Erneuerung (deren Vorzeichen sich schon in Frankreich gezeigt haben [„already foreshadowed"]) wird dann wahrscheinlich sofort stattfinden, wenn das rauchlose Pulver allgemein und endgültig für Geschütze angenommen sein wird. Vorläufig scheinen die Staaten noch die ernsten Ausgaben zu scheuen, welche die Neuanfertigung eines riesigen Artilleriematerials mit sich führen würde.

Es haben indess einige Verbesserungen stattgefunden, als deren hauptsächlichste die endgültige Einführung von Brisanzgranaten in Frankreich und Deutschland anzusehen ist; in Oesterreich-Ungarn ist die Benutzung dieser mit einem heftig explodirenden Sprengstoffe geladenen Hohlgeschosse für den Kriegsfall vorbereitet.

Die französische Brisanzgranate soll mehr für eine minenartige Wirkung construirt sein, dünne Wände haben, um eine grosse Sprengladung aufzunehmen, die deutsche mehr auf eine Wirkung durch Sprengstückchen berechnet sein. Die Füllung wird in Frankreich „Mélinite" genannt, in Deutschland dient dazu jetzt nach einer Angabe in *Streffleur*, XXXII Bd. 2 Heft 5, Pikrinsäure, Trinitrophenol von der Zusammensetzung: $C_6H_2(NO_2)_3OH$. Diese Verbindung ist nur durch einen sehr heftigen Schlag bei der Entzündung zur Explosion zu bringen; es haben wahrscheinlich die bei Dynamit oder Schiessbaumwolle gebrauchten Kapseln nicht ausgereicht (vielleicht auch nicht den Stoss der Pulvergase im Rohre ausgehalten)

und scheint die Erfindung eines solchen „Detonateurs“ viele Schwierigkeiten hervorgerufen zu haben. (Die in den Zeitungen veröffentlichten Nachrichten über die *Turpin-Triponé*-Affaire in Paris ergeben in sehr klarer Weise die Entstehungs- und Verbreitungsgeschichte des Melinits.)

Beide Granaten haben den Zweck, Mannschaften hinter Deckungen (Erde, Mauern u. s. w.) ausser Gefecht zu setzen. Die französische soll die Deckung zerstören und so den Aufenthalt schutzlos machen, die deutsche die Deckung durchschlagen, dann platzen und durch unzählige Sprengstückchen nach allen Seiten, auch nach rückwärts, wirken; letzteres ist deshalb möglich, weil die Sprengstückchen bis 800 m Geschwindigkeit durch die Sprengladung erhalten, also vielmehr, als die Endgeschwindigkeit der Granate vor dem Einschlagen betrug. Dieses heftige Bestreben der Sprengstücke, aus einander zu gehen, soll auch dazu dienen, von oben Mannschaften hinter hohen, steilen Brustwehren zu treffen, wenn die Flugbahnen der Sprengstücke und Kugeln eines Shrapnels für diesen Zweck zu sehr gestreckt sein würden. Es ist also theilweise die Granate angefertigt, um von der Einführung eines besonderen Mörsergeschützes, welches Geschosse mit grossem Einfallwinkel wirft, Abstand nehmen zu können.

Nach einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung hat die Firma *Krupp* am 2. und 3. October 1890 einer grösseren Anzahl von Officieren verschiedener Staaten zwei neue Feldgeschütze von 7,5 und 8 cm Kalibergrösse vorgeführt, welche Verbesserungen gegen die bisher gebräuchlichen zeigten. Ersteres Geschütz hatte im März 1890 bei einem Vergleichsversuche in Chile über eine 8 cm-Kanone von *de Bange* den Sieg davon getragen. Aus nachstehenden Zahlen lassen sich die hauptsächlichsten Verbesserungen entnehmen:

		Krupp'sche Geschütze		Franz. Feldgeschütz M. 77
		7,5 cm	8 cm	8 cm
Rohrgewicht	k	450	410	430
Laffetengewicht	k	450	530	540
Gesammtgewicht	k	760	940	970
Geschossgewicht (Granate)	k	5.85	7	5,6
Querschnittsbelastung	g	1,329	1,393	1,114
Anfangsgeschwindigkeit	m	442	500	490
Sprengstücktreffer in Colonnenscheiben auf 2000 m	pro Granate	80	81	—
	pro Shrapnel	162	191	—
Rohrlänge in Kalibern		L. 28	L. 26	L. 28,5
Enddrall „ „		25	25	25,58

Trotzdem das *Krupp*'sche 8 cm-Geschütz leichter als das französische ist, gibt es seinem, um ¹/₄ schwereren Geschoss eine grössere Anfangsgeschwindigkeit. Die Arbeitsleistung des Geschützes von *Krupp* ist mithin ganz erheblich gesteigert. Ein Treffähigkeitsversuch auf grösseren Entfernungen müsste die bedeutende Ueberlegenheit des Geschosses mit der ganz erheblich gesteigerten Querschnittsbelastung ergeben. Die Sprengstücktreffer der im Beisein der Commission nach einander abgegebenen Schüsse bezeugen auch eine gute Geschosswirkung. Die Gesammtwirkung scheint indess noch nicht so gesteigert zu sein, dass sie einen der grossen Staaten zur Einführung dieser Geschütze zwingen könnte. Das *Militär-Wochenblatt* bemerkt zu den angedeuteten Versuchen: „Die Leistungen der neuesten Modelle übertreffen unser eingeführtes Geschütz nur unwesentlich; der Fortschritt ist im Vergleich zu dem bei Einführung des Materials C. 73 (in Deutschland) gemachten ein verschwindender.“ Dieses Urtheil wird vielleicht durch die Thatsache gemildert, dass bei dem „Material C. 73“ eine ganz bedeutende Verbesserung der Wandconstructionen der Geschosse eingeführt werden konnte, welche eine Vermehrung der Sprengstücke der Granaten um das Doppelte und Dreifache und eine Vergrösserung der Zahl der Füllkugeln eines Shrapnels ermöglichte. Eine entsprechende Erfindung stand aber jetzt der *Krupp*'schen Fabrik für die Geschosse vielleicht nicht zu Gebote. Da deren Geschütze wahrscheinlich zu einer Zeit construirt wurden, als das rauchlose Pulver noch wenig erkannt war, so ist die erreichte Geschwindigkeit der Geschosse von 500 m doch vielleicht steigerungsfähig. Wenn die Gewehre über 600 m Anfangsgeschwindigkeit liefern und andere Geschützarten bis 800 m und darüber, warum sollten denn die Feldgeschütze nicht auf 600 m und mehr gebracht werden können? Vielleicht liesse sich eine Rohrverlängerung, welche die eigenthümliche Wirkungsweise des rauchlosen Pulvers unterstützen würde, ohne bedeutende Gewichtsvermehrung bewerkstelligen, wenn das Verschlusstück des Rohres lediglich mit Rücksicht auf Haltbarkeit construirt und alles zu anderen Zwecken vorhandene Material weggenommen würde und wenn die Laffete in einer besonders erleichterten Construction herstellbar wäre.

Bei der Steigerung der Wirkung der Feldgeschütze im Allgemeinen muss indess eins im Auge behalten werden. Es ist die Rücksicht auf die Shrapnelwirkung. Das Shrapnel, also das mit Kugeln gefüllte, in der Luft vor dem Aufschlage platzende Hohlgeschoss ist noch immer das Hauptgeschoss gegen lebende Ziele. Wenn das Kaliber verkleinert würde, so müsste das Geschoss verlängert und vielleicht der Drall noch steiler gemacht werden (letzteres wäre an und für sich in Folge der Wirkung des rauchlosen Pulvers leicht auszuführen). Damit würde der zur Aufnahme der bisherigen Kugelzahl erforderliche Raum möglicher Weise doch nicht erzielt, jedenfalls aber die Ausbreitung der Sprengpartikel nach erfolgtem Platzen in der Luft eine sehr ungünstige werden. (Die Bahnen, welche die Kugeln und Sprengstücke eines geplatzten Shrapnels nehmen, würden sich mit den Wegen der Wassertropfen einer Giesskanne oder einer schräge gestellten Brause vergleichen lassen, wenn das Geschoss sich nicht um seine Längenachse drehte. Denkt man sich nun die Brausenöffnung, während das Wasser ausströmt, in starker Rotation um die Rohrachse begriffen, so ergibt das Durcheinander der Wassertropfen ein Bild der Wege der Sprengpartikel eines stark rotirenden Shrapnels. Der Raum, welchen sie durchsausen und unsicher machen, ist durchaus nicht mehr einem „hornförmig gekrümmten Kegel“ zu vergleichen, er ist ganz unberechenbar und für eine intensive Wirkung gegen ein Ziel von beschränkter Ausdehnung zu gross.) Eine Verkleinerung des Kalibers, für welche beim Gewehr nur schwer die Grenze zu finden ist, wird beim Feldgeschütz also wahrscheinlich durch die Sprengwirkung des Shrapnelgeschosses fest begrenzt und so ist es erklärlich, dass eine umsichtige Geschützfabrik sich hütet, ein 6 cm-Feldgeschütz vorzuführen.

In Bezug auf weitere Verbesserungen der Feldgeschütze würde zu erwähnen sein, dass bei den von der *Krupp*'schen Fabrik vorgestellten das (rauchlose) Pulver in Hülsen von



Gelbmetall gefüllt war, welche ähnlich wie die Patronenhülsen der Infanteriegewehre die gasdichte Absperrung des Laufes gegen den Verschluss bewirken sollten.

An diesen Geschützen befand sich ausserdem eine Bremse, welche den Rücklauf beim Schusse wesentlich verringerte. — In Frankreich, der Schweiz und wahrscheinlich noch in anderen Staaten ist bereits eine Fahr- und Schussbremse eingeführt, deren sinnreiche Einrichtung Erwähnung verdient. Bei abgeprotzt gedachter Laffete befindet sich hinter jedem Rade ein Bremsklotz, welcher durch einen drehbaren, aus >-förmig stehenden Stahl-

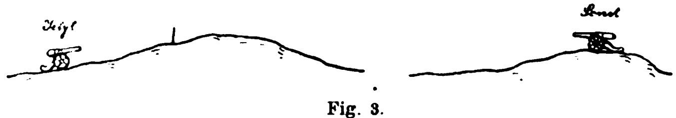


Fig. 3.
Richten der Geschütze bei verdecktem Ziele.

stangen gebildeten Arm an der nächsten Laffetenwand befestigt ist. Jeder Klotz kann durch ein Seilstück, welches um die (sich drehende) Metallnabe des zugehörigen Rades geschlungen ist, dicht an den Radreifen herangezogen werden. Die vorderen Enden der Seilstücke sind an einer der Achse parallelen Stange befestigt, welche nach vorwärts und rückwärts beweglich ist und (beim Fahren) festgestellt werden kann. Durch das Beharrungsvermögen bei dem Rückstosse eines Schusses schlagen die Bremsklötze gegen die Räder, während die Stange die Seilstücke anzieht, die Reibung derselben auf der sich drehenden Nabe hält dann die Klötze zum Bremsen fest. Es wird also bei dieser (Lemoine-) Bremse die Steifigkeit und Reibung der Seile in ähnlicher Weise benutzt, wie es bei den Tauen geschieht, welche, um einen Pfahl geschlungen, zum Festhalten eines Schiffes dienen sollen.

In Russland soll zur Beschränkung des Rücklaufes ein Pflugschareisen am Laffetenschwanz angebracht worden sein, eine Maassregel, die anzudeuten scheint, dass es nicht zweckmässig war, die auf dem Boden gleitende untere Fläche des Laffetenschwanzes glatt zu machen.

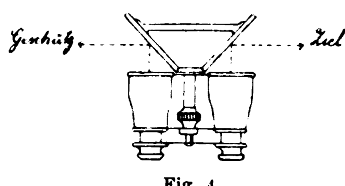


Fig. 4.
Doppelfernglas mit Spiegelgläsern.

Der Gebrauch der Feldgeschütze ist, um die Wirkung des verstärkten feindlichen Feuers zu schwächen, vielfach ein anderer als früher geworden. Während sich früher die Feldartillerie nur so aufstellte, dass sie direct auf das Ziel richtete, scheinen in neuerer Zeit dahin Bestimmungen getroffen worden zu sein, dass sie auch Aufstellungen hinter Deckungen nehmen kann. Um die Geschütze einzurichten, sind dann besondere Maassregeln zu ergreifen. In der *Revue d'Artillerie* vom Juni 1890 ist ein zweckmässig erscheinendes Verfahren angedeutet, wie *ein* Mann im Stande ist, Geschützen die ihnen nicht sichtbaren Zielpunkte anzugeben, wenn sie hinter einer Bergkuppe Stellung nehmen. Er muss dazu mit einem Instrumente ausgerüstet werden, welches ihm erlaubt, beides, Ziel und richtendes Geschütz, gleichzeitig anzusehen und mit einander in Verbindung zu bringen; er begibt sich mit dem Instrumente an eine Stelle zwischen beiden (s. Fig. 3) und sucht den Punkt auf, wo beide sich im Instrumente decken, dann bleibt er stehen, gibt ein Zeichen und wartet, bis das Geschütz auf seine Person eingerichtet ist, oder er bezeichnet den Punkt mit einem in den Boden gesteckten Stabe und geht dann weiter. Als Instrumente sind Spiegel- und Prismeninstrumente angegeben; eins erscheint besonders erwähnenswerth. Es besteht aus zwei mit dem Rücken unter 90° gegen einander stehenden Spiegelgläsern, welche so vor ein Doppelfernglas befestigt sind, dass jedes Auge ein anderes Spiegelbild sieht. Wenn in diesem Instrument Zielpunkt und Geschütz in einer Lothrechten zu liegen scheinen, dann steht es in der Verbindungslinie beider. Das Instrument soll auch ohne Doppelfernglas zu gebrauchen sein. (Fig. 4.)

Wenn die Geschütze gedeckt stehen, so werden häufig besondere Maassregeln getroffen werden müssen, damit ein Beobachter die eigenen Schüsse beobachten kann. In Belgien ist zu dem Zwecke bei den Batterien eine besondere Standleiter eingeführt.

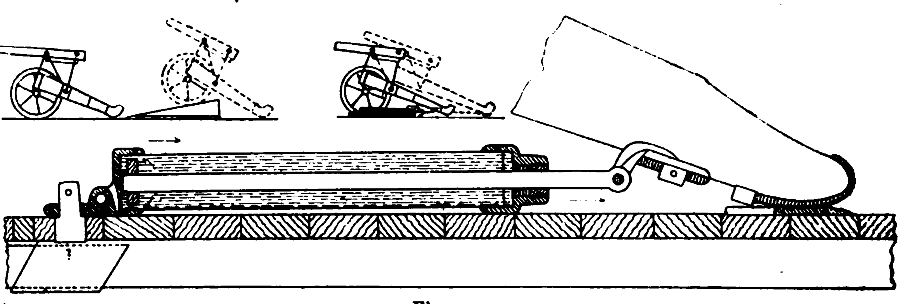


Fig. 5.
Bremsvorrichtung an Geschützen.

3. Belagerungs-, Festungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze.

Für die eigentlichen im Gebrauch befindlichen Festungs- und Belagerungsgeschütze gilt zum Theil dasselbe, was von den heutigen Feldgeschützen zu sagen war. Die Geschütze selbst sind nicht wesentlich verändert, die Einführung des neuen, rauchschwachen Pulvers scheint in Vorbereitung zu sein und wird wahrscheinlich die Leistungen stark erhöhen und die Art des Schiessens beeinflussen. Die Geschosswirkung indess ist durch die Einführung langer, mit sehr brisanter Sprengmasse gefüllter Hohlgeschosse so gesteigert worden, dass die Widerstandsfähigkeit älterer Festungsbauten fraglich geworden ist und der Festungskrieg ganz andere, noch durchaus nicht festgestellte Formen annehmen muss. Besonders mächtig ist die Wirkung der in hohem Bogen durch Mörser und Haubitzen geworfenen Hohlgeschosse geworden; um einigen Widerstand dagegen zu leisten, müssen die Gewölbe nach dem System *Monnier* gebaut werden. In umfangreicherer Weise als bisher scheint man Geschütze durch Eisenpanzer sichern zu wollen.

Von den Verbesserungen älterer Belagerungs- und Festungsgeschütze würde die Einführung einer hydraulischen Schussbremse in Russland und einigen anderen Staaten anzuführen sein. Um den Rücklauf zu begrenzen und aufzuheben, legte man dort früher lange (Hemm-)Keile hinter die Geschützräder. Die eigenthümliche Wirkung

des Rückstosses verlangte aber oft ein weites Zurücklegen dieser Keile und damit eine lange Bettung als Geschützaufstellungsort. Durch die Annahme der hydraulischen Bremse wird diese Länge und die Grösse der Hemmkeile erheblich verringert. Sie besteht aus einem pumpenstiefelartigen Bremscylinder, in welchem sich ein Kolben bewegt, dessen Scheibe etwas Spielraum nach oben hat (Fig. 5); die Kolbenstange ist in der Scheibe drehbar; letztere wird durch Nasen in besonderen Nuthen des Cylinders geführt. Der Cylinder ist mit Glycerin gefüllt (des Nichtgefrierens wegen); beim Rückstoss muss sich die Flüssigkeit zwischen die nach rückwärts gezogene Kolbenscheibe und die Cylinderwand hindurchpressen. Die dadurch erzeugte Reibung bremst das Fahrzeug. Durch Hinauflaufen auf kleine Keile, welche hinter die Räder gelegt waren, bekommt das Geschütz das Bestreben, wieder in die frühere Lage vorzulaufen.

Die schon längst bei Küstenlaffeten verwandten ähnlichen hydraulischen Bremsen sind in mannigfacher Weise verbessert worden, besonders dadurch, dass der Widerstand der Flüssigkeit während des Rücklaufes zunimmt. So ist die in Fig. 6 dargestellte Construction der Firma *Krupp* aus dem vorigen Jahre bekannt geworden. Die Kolbenscheibe hat Kanäle für das Durchpressen der Flüssigkeit, der Kolben selbst ist hohl und trägt in der Achse einen sich nach vorn verjüngenden Stempel; in der Mitte des Bremscylinders ist ein entsprechender Hohlcylinder so befestigt, dass sich der Stempel beim Rückstoss hineinschieben muss; der anfänglich grosse Spielraum zwischen Stempel und Hohlcylinder verringert sich während des Rücklaufes mehr und mehr und vergrössert so den Widerstand der Flüssigkeit des Bremscylinders. Der Weg dieser Flüssigkeit ist bei anderen Constructionen durch Anbringung von Nuthen in der Cylinderwand oder auf der Kolbenscheibe bestimmt und das Vorlaufen des Geschützes durch ein Spiel von Ventilen erleichtert oder sogar durch Anbringung von Spiralfedern in der Bremseinrichtung hervorgerufen. Die früheren Küsten- und Schiffslaffeten bestanden meist aus einem um ein Pivot drehbaren Rahmen, auf welchem sich ein Schlitten bewegte, der das Geschützrohr trug, eine Neigung dieses Rahmens nach vorn erwirkte das Vorlaufen in die Lage vor dem Schusse.

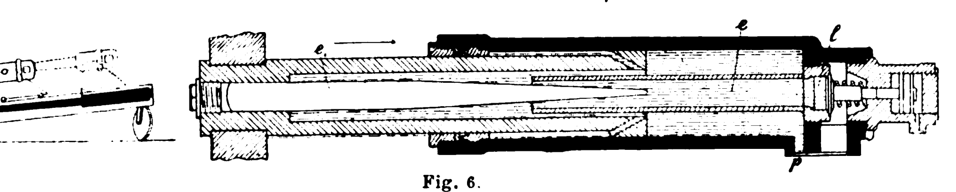
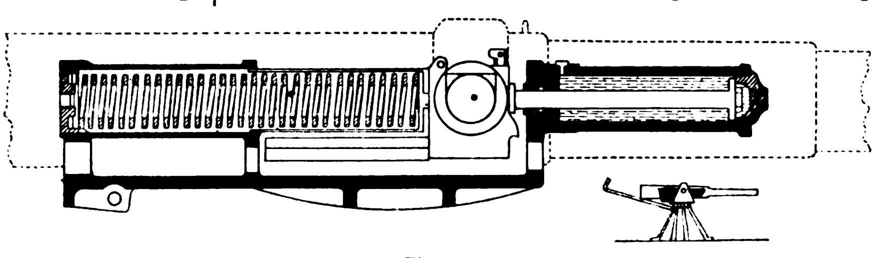


Fig. 6.
Krupp'sche Bremsvorrichtung an Geschützen.

Die Bremse in Verbindung mit einer Einrichtung, um dem Rohre die genaue Richtung nach dem Schusse wiederzugeben, ist ein wichtiger Theil der neuesten, meist auf Schiffen verwandten Schnellfeuer- oder Schnelladekanonen geworden. Von den mannigfaltigen Einrichtungen sei hier die leicht verständliche Form der Bremse bei der langen 10 cm-Kanone der Firma *Hotchkiss* wiedergegeben (Fig. 7). Das Kanonenrohr liegt in einem Gehäuse, welches mittels besonderer Schildzapfen in den Lagern eines kappenartigen Aufsatzes liegt, der sich in wagerechter Richtung auf einem Pivot drehen lässt. Das Rohr kann sich in seinem Gehäuse nach rückwärts bewegen; jeder der beiden Schildzapfen zieht dabei den Kolben einer nach der Mündung hin angebrachten hydraulischen Bremse zurück und drückt gleichzeitig gegen eine starke Spiralfeder, welche nach rückwärts in zwei teleskopartig in einander zu schiebenden Röhren untergebracht ist. Nachdem der Rückstoss durch Bremse und Feder aufgehoben, drückt das Ausdehnungsbestreben der gespannten Feder das Rohr wieder in die vor dem Schusse eingenommene Lage. Es ist durch diese oder ähnliche Einrichtungen möglich geworden, den Rücklauf der Kanonenrohre mit grossen Anfangsgeschwindigkeiten auf die Länge von 2 bis 4 Geschossdurchmesser zu begrenzen; ausserdem hat vielleicht diese Art des Rücklaufes in Richtung der Seelenachse, welche eine senkrechte Mündungsbewegung auszuschliessen im Stande ist, einen günstigen Einfluss auf die Treffähigkeit.

Ausser der Vorrichtung zur Verkürzung und Beschleunigung der Rücklaufsbewegung war die Einführung der Schnellfeuer- oder Schnelladegeschütze noch durch andere Umstände bedingt. Die Pulverladung wurde in Messingkapseln eingefüllt, welche ganz wie die Patronenhülsen der Gewehre eingerichtet, in der Bodenmitte ein Zündmittel enthielten und die Dichtung der Fuge zwischen Verschluss und Rohr beim Schusse übernahmen. Im Verschlusse wurde eine gewehrschlossartige Einrichtung angebracht, welche sich beim Schliessen zum Abfeuern fertig stellt; nach dem Schusse wird durch das Oeffnen die Kapsel durch eine auszieherartige Einrichtung herausgezogen bezieh. herausgeworfen. Von Verschlussconstructionen sind die altgewöhnten beibehalten, so benutzt die Firma *Krupp* den wagerecht verschiebbaren sogen. Keilverschluss (besser gesagt: Riegelverschluss); andere Firmen wenden den Schraubenverschluss der französischen Artillerie, noch andere einen nach oben verschiebbaren, unten verjüngten Riegel an. In Bezug auf Verschlussarten scheint die Artillerie auch der Entwickelung des Gewehres zu folgen; bei letzterem ist indess ein Abschluss erreicht, beim Geschütze ist dies indess noch lange nicht der Fall.


Fig. 7.
Bremse der Hotchkiss-Kanone.

In Bezug auf Ladeschnelligkeit ist in neuester Zeit noch ein weiterer Fortschritt gemacht worden. Die Vorwärtsbewegung des Rohres nach beendetem Rückstoss wird zum Oeffnen des Verschlusses und zum Herauswerfen der Hülse benutzt. Zum Laden braucht also nur die Munition eingebracht und der Verschluss geschlossen zu werden.

Maxim-Nordenfeld scheinen auf der Naval-Exhibition in London zur Zeit ein 7,5 cm-Geschütz ausgestellt zu haben, welches nur ein Einlegen der Munition verlangt.

Die Vorrichtungen zum schnellen Laden befinden sich also in einem Stadium rascher Entwickelung. Wie weit diese noch gehen kann, davon geben die sogen. „selbstschiessenden Geschütze“ von *Maxim-Nordenfeld* eine Vorahnung. In genannter Ausstellung ist ein solches (Fig. 8) ausgestellt, welches 37 mm-Granaten (je ein Pfund schwer) verfeuert. Das Rohr liegt unbeweglich fest in einer mit Abkühlungswasser gefüllten Hülse; die durch den Rückstoss erzeugte Bewegung im Verschlusskolben wird benutzt, um den Verschluss zu öffnen, die leere Patronenhülse zu entfernen, die neue Patrone, welche sich auf einem Bandstreifen befindet, heranzuholen, zu laden, den Verschluss zu schliessen und abzufeuern. Hält der Schiessende die Abzugsvorrichtung zurück, so wiederholt sich dieser Vorgang ohne weiteres so schnell, dass 300 Schuss in der Minute erfolgen, lässt er nach einem Schusse die Abzugsstange vorgehen, so hört das Schiessen auf; es beginnt wieder bei nochmaligem Anziehen derselben. Früher waren die *Maxim*-Kanonen auf das Kaliber der Gewehrgeschosse beschränkt; indem sie es jetzt ermöglichen, die Munition der früheren *Hotchkiss*-Revolverkanonen zu verfeuern, scheinen sie in Zukunft an Stelle der letzteren zu treten.

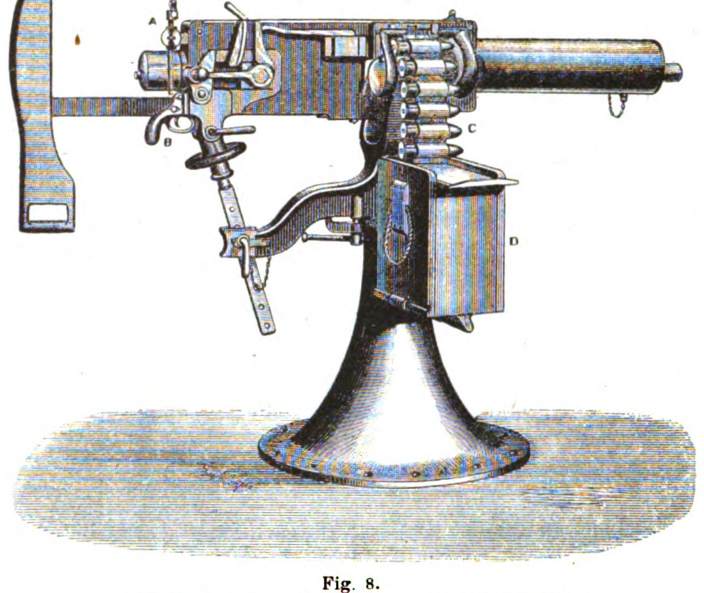


Fig. 8.
Selbstschiessendes Geschütz von Maxim-Nordenfeld.

In der Landartillerie ist die Verwendung der selbstschiessenden und der Schnelladegeschütze nicht sehr ausgedehnt, besonders die der letzteren noch nicht. Die meist gedeckten Ziele machen eine umständliche, Zeit erfordernde Beobachtung nöthig und das Herbeischaffen grosser Munitionsmengen ist schwierig. Auf Schiffen indess spielt das Munitionsgewicht eine geringere Rolle, die Ziele sind meist direct sichtbar und da sie auch meistens beweglich sind, so wird es wichtig, in kürzester Zeit viele Treffer zu erzielen; dazu kommt, dass der Rauch des neuen Pulvers fast gar nicht mehr die Schnelligkeit des Richtens behindert. So scheint die Verwendung der Schnelladekanonen in der Marine eine unbedingte Nothwendigkeit geworden zu sein, selbst wenn sie in keinem grösseren Kaliber als in dem von 15 cm angefertigt werden können.

Nach den neuesten Berichten erreichen die Firmen *Krupp* und *Canet* mit der 12 cm-Schnelladekanone 13 Schuss in der Minute, mit der 15 cm *Krupp* bei „sorgfältigem Richten“ 6, *Canet* (vielleicht ohne besonderes Richten) 8 Schuss.

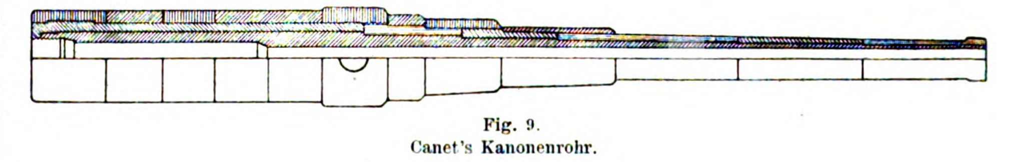
Durch Verbesserungen in der Anfertigung des neuen Pulvers, besonders durch das Anpassen der Grösse der Körner an die des Kalibers einestheils und durch Verlängerung der Rohre anderentheils sind die Anfangsgeschwindigkeiten bei den Schnelladekanonen weit über die der Infanteriegewehre gesteigert worden. Die Firma *Canet* soll bei einer 15 cm-Kanone 835 m erreicht haben; die Firma *Krupp* erzielte bei einer 12 cm-Kanone von 40 Kalibern Länge 788 m. Die Grösse dieser Zahlen ist aber vielleicht noch keine endgültig abgeschlossene; denn die Fabrikation des Pulvers für Geschütze ist vielleicht einer noch grösseren Verbesserung fähig, als die des Gewehrpulvers, und die Länge der Geschützrohre kann auch vielleicht noch stärker zur Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit benutzt werden (die Firma *Canet* gibt Tabellen an, nach welchen ein 37 cm-Rohr bei einer Länge von

25	30	36	43	50	Kalibern
500	610	680	740	800 m	Anfangsgeschwindigkeit

haben soll).

Die Anfangsgeschwindigkeit allein gibt indess noch keinen Maasstab für die Leistungsfähigkeit eines Geschützrohres ab. Die Firma *Krupp* bemisst dieselbe nach der vom Geschoss entwickelten lebendigen Kraft $\left(\frac{m}{2}v^2\right)$ für 1 k Rohrgewicht und hat in dieser Beziehung die Leistungen ihrer Rohre auf eine ganz erstaunliche Höhe gebracht. In Zukunft wird vielleicht ein Vergleich dieser Leistungen mit denen anderer Fabriken möglich sein.

Das neue rauchschwache Pulver hebt, ebenso wie es beim Gewehr gethan, die Treffähigkeit aller Geschütze; es vermindert ferner beträchtlich die Gasspannungen. Bei der *Krupp*'schen Fabrik erreichte Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m sind von Gasspannungen von weniger als 2600 at begleitet gewesen, diese waren also um 200 at geringer als eine nach einer weit verbreiteten Annahme für gross gehaltene.


Fig. 9.
Canet's Kanonenrohr.

Um die Wirkung der Gasspannungen unschädlich zu machen, sind bekanntlich schon seit langer Zeit, mit besonderem Erfolge aber durch die Firma *Krupp* die umringten oder ummantelten Rohre eingeführt. Vielleicht ist es nicht uninteressant, die Rohrconstruction *Canet* und die in Zeitungen vielgenannte von *Longridge* anzudeuten (Fig. 9 und 10). Bei ersterer wird das Kernrohr

von dem von innen nach aussen ausgeübten Gasdruck durch Ringe von verschiedener Länge entlastet, welche so aufgeschoben sind, dass sie einen beständigen Druck nach innen ausüben. Bei der *Longridge*-Kanone erzeugt eine Stahldrahtumwickelung diesen Druck; zwischen der obersten Drahtschicht und dem sie umhüllenden Mantelrohr befindet sich ein kleiner Spielraum, welcher eine Ausdehnung der Umwickelung nach aussen erlaubt. Letztere lehnt sich hinten gegen eine Scheibe, auf welche 6 Bolzen drücken; gegen diese wirkt mittels Belleville-Federn ein (dunkel schraffirtes) Ringstück, welches den Verschluss des Rohres trägt. Dieses Ringstück ist in das äussere Mantelrohr eingeschraubt. Ein Druck der Pulvergase nach hinten wirkt also nicht auf das Kernrohr, sondern er wird auf das

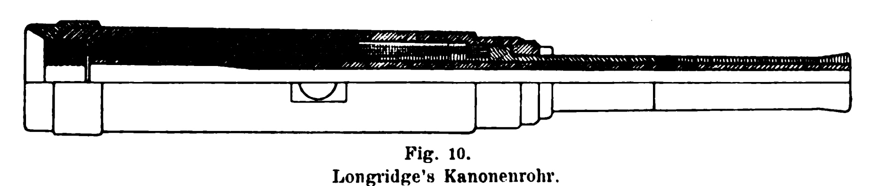


Fig. 10.
Longridge's Kanonenrohr.

äussere Mantelrohr übertragen. Ob letztere Rohrconstruction bei genügender Haltbarkeit ein geringeres Rohrgewicht erlaubt, als die *Krupp*'sche, bleibt noch durch Versuche nachzuweisen.

In Belgien haben derartige Gewaltversuche mit Stahlröhren stattgefunden, welche ähnlich wie die von *Krupp* gelieferten construirt waren; es sprang das Innenrohr einer 15 cm-Kanone erst bei einem Druck von 11000 at, während der Mantel intact blieb. (Nimmt man wieder 2800 at als einen „grossen Druck“ an, so würde dieses Rohr mit vierfacher Sicherheit construirt gewesen sein.)

Die gegen früher erheblich verstärkten Rohrconstructionen und die Milderung der stossweisen Wirkung der Pulvergase durch die Einführung des rauchschwachen Pulvers haben einige Constructeure, besonders amerikanische, nicht abgehalten, Rohre zu construiren, welche das Geschoss nicht durch die Kraftäusserung verbrennenden Pulvers, sondern durch einen hohen Luftdruck vorwärts treiben lassen, der durch besondere Maschinen erzeugt wird. Es soll dadurch jede Gefahr bei der Verwendung grosser, mit riesigen Mengen brisanter Sprengstoffe gefüllter Geschosse beseitigt werden. Eine der letzten derartiger Constructionen scheint die Craydon dynamite gun zu sein. Ob diese Art von Geschützen zweckmässig sein wird, bleibt durch Versuche zu beweisen.

Bei einer Besprechung von Geschützen dürfen die Panzerungen nicht unerwähnt bleiben, wenigstens die für Landgeschütze bestimmten nicht, denn die Verbindung von Kanonenrohr und Panzer ist eine so innige geworden, dass die Laffete eine ganz neue Erscheinung annimmt und oft ganz wegfällt. In Deutschland ist es die Firma *Gruson*, welche auf diesem Gebiete grosse Arbeiten geleistet hat; dieselben sind indess so vielfach veröffentlicht worden, zum Theil sogar in belletristischen Blättern, dass von einer Wiederholung hier Abstand genommen wird. Als eine Neuerung ist vielleicht zu erwähnen, dass die Firma *Maxim-Nordenfeld* auf der Naval Exhibition in London einen fahrbaren Panzerthurm mit einem 57 mm-Geschütz ausgestellt hat, der dem von *Gruson* im vorigen Jahre vorgeführten ähnlich sein soll; sein Gewicht von 5 t wird indess für etwas zu hoch befunden.

Es ist nicht unmöglich, dass auf dem Gebiete der gepanzerten Geschützstände eine ähnliche Thätigkeit sich entfalten wird, wie sie auf dem der Schnellfeuergeschütze in der letzten Zeit eintrat, und dass ihre Besprechung in einem zukünftigen Berichte einen ganz anderen Raum einnehmen wird, als in dem vorliegenden.

Dampfmaschinen für elektrische Beleuchtungszwecke.

Mit Abbildungen.

Durch gedrängte Bauart und durch alle für das Betreiben elektrischer Lichtmaschinen erforderliche Bedingungen, namentlich in Bezug auf gleichmässigen und ökonomischen Betrieb, zeichnet sich die einfach wirkende Dampfmaschine stehender Construction von *Bumsted* und *Chandler*, Ingenieure der *Cannock Chase Foundry and Engine Works* in Hednesford, aus, welche durch die *Industries*, 1890 S. 312, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 bis 3) veranschaulicht wird.

Wie die genannte Zeitschrift bezieh. auch *Engineer*, 1890, berichten, ist eine derartige Maschine von 280 mm Cylinderdurchmesser und 230 mm Kolbenhub in der Brauerei der *Gebr. Guiness* in Dublin im Betrieb und soll hier mit einem Anfangsdruck von 6,82 at (100 Pfund auf 1 Quadratzoll engl.) und 375 minutlichen Umdrehungen eine Nutzleistung von 37 H^P entwickeln; bei einer Verminderung der Widerstände bis auf 7 H^P_e herunter vermehrte sich die Geschwindigkeit um nur drei Umdrehungen in der Minute, d. h. um nicht ganz 1 Proc. der dem vollen Betriebe entsprechenden Geschwindigkeit, und erreichte auch während der folgenden, mit vollständig geöffnetem Dampfabsperrventil und Dampfspannungen bis zu 130 Pfund auf 1 Quadratzoll engl. angestellten Versuchen keinen höheren Betrag.

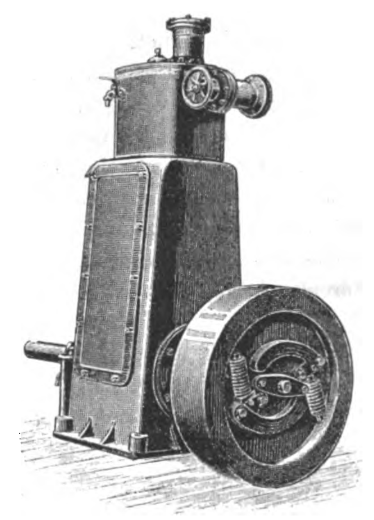
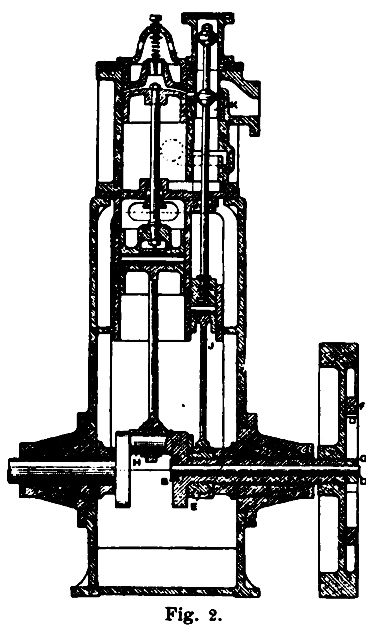


Fig. 1.
Dampfmaschine von Bumsted u. Chandler.

Die Dampfeinströmung in den Cylinder wird von einem Schwungradregulator geregelt, der ausserhalb der Maschine auf der Kurbelwelle G (Fig. 2) befestigt ist und Füllungen von 0 bis $^3/_4$ des Kolbenhubes gestattet; derselbe bethätigt mittels einer in der Höhlung der Kurbelwelle liegenden Spindel D ein innerhalb des vollständig geschlossenen Kurbelraumes liegendes frei schwingendes Excenter E, welches durch Stange J mit einem Führungsstück verbunden ist, in welches die Schieberstange eingeschraubt ist. Als Steuerungsorgan des nur auf die obere Kolbenfläche wirkenden Kesseldampfes dient ein in der Büchse K des Schieberkastens liegender Kolben und um die Gewichte der bewegten Massen auszugleichen, befindet sich auf der nach oben sich erstreckenden Verlängerung

der Schieberstange ein zweiter Kolben, der sich in einem am Schieberkasten befestigten kleinen Cylinder auf und ab bewegt und nur auf seiner unteren Fläche Dampf erhält.

Das innere Ende der Spindel D trägt einen doppelarmigen Hebel B (Fig. 2 und 3), der durch Gelenke C mit Ansätzen A des von einem Bolzen des zugehörigen Kurbelarmes getragenen Excenters E derart verbunden ist, dass letzteres je nach dem von der Geschwindigkeit der Maschine abhängigen Ausschlagen der Regulatorgewichte, welchem Spiralfedern entgegenwirken, seinen Voreilungswinkel ändert.

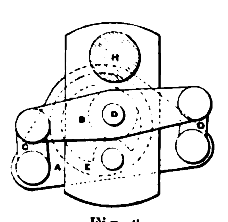

Fig. 2. Dampfmaschine von Bumsted u. Chandler.

Ein in dem oberen Cylinderdeckel eingebautes Sicherheitsventil verhütet die Anhäufung von Condensationswasser im Cylinder.

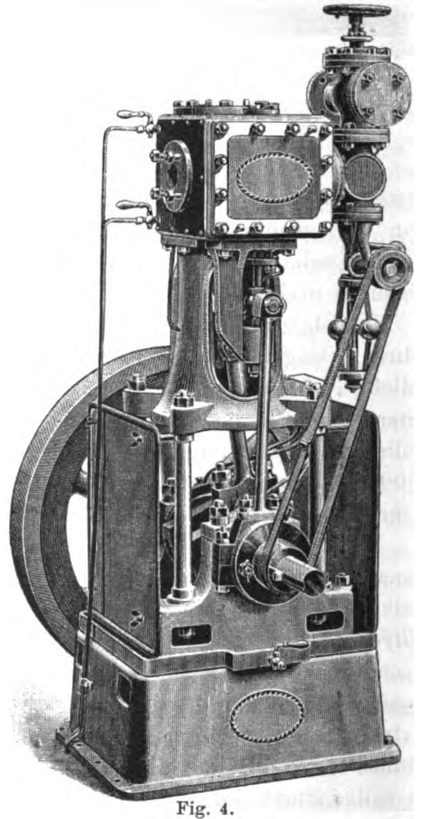
Die Maschinen werden mit ein oder zwei Kurbeln, als Einfach-, Verbund- und Dreifach-Expansionsmaschine in Stärken bis zu 200 HP von der oben genannten Firma geliefert.

Eine doppelt wirkende Dampfmaschine eigenartiger Construction, ebenfalls in stehender Anordnung, welche von *Hayward, Tyler und Co.* in London für elektrische Lichtzwecke erbaut wurde, bringt die *Engineer*, 1890, entnommene Abbildung (Fig. 4) zur Darstellung.

Auf der kräftig gehaltenen und mit den Lagern der Schwungradwelle aus einem Stück gegossenen Grundplatte sind vier aus weichem Stahl gefertigte Säulen befestigt, welche ein zur Kreuzkopfführung dienendes und auf ihrem oberen geschlossenen Ende den Cylinder tragendes Gussstück aufnehmen; die Grundplatte ist ringsum mit einem geräumigen Oelfänger versehen und auf einem mit dem Fundament verschraubten Sockel befestigt.


Fig. 3. Dampfmaschine von Bumsted und Chandler.

Der aus Hartguss hergestellte Cylinder hat 190 mm Bohrung bei 178 mm Kolbenhub und wurde einer Wasserdruckprobe von 17,06 at unterworfen; er ist gegen Wärmeausstrahlungen durch einen Mantel aus schlecht leitendem Material geschützt und mit blauem Stahlblech verkleidet. Der gusseiserne Kolben von verhältnissmässig grosser Breite ist mit Ramsbottom-Ringen versehen und die ebenfalls aus Gusseisen gefertigten Kreuzkopfschuhe zeigen grosse Abnutzungsflächen. Der Schieber gestattet dem Arbeitsdampfe eine doppelte Einströmung in den Cylinder — besitzt demzufolge nur einen geringen Hub und ist mit der Schieberstange, deren rückwärtige Verlängerung ausserhalb des Cylinders nochmals in einem mit der Schieberkastenstopfbüchse aus einem Stück gegossenen, am Cylinderflansch befestigten Böckchen geführt ist, in äusserst solider Weise verbunden. Kolbenstange und Kreuzkopf sind aus dem besten weichen Stahl in einem Stück geschmiedet; erstere besitzt an ihrem Ende einen Conus, sowie kräftiges Gewinde, über welches behufs Befestigung des Kolbens eine aus Kanonenmetall gefertigte Mutter greift. Die ebenfalls aus weichem Stahl hergestellte Kurbelstange ist am Kreuzkopfende gabelförmig gestaltet und das andere Ende ähnlich dem Pleuelstangenkopfe einer Schiffsmaschine gebildet. Die gekröpfte Schwungradwelle erhält, zur Ausgleichung der Gewichte der bewegten Theile, entsprechend gewählte Gegengewichte und trägt auf der einen Maschinenseite das 127 mm breite Schwungrad von 915 mm Durchmesser. Die gusseiserne Excenterscheibe sitzt lose auf der Schwungradwelle und ist mit einer Umsteuerungsscheibe verbunden, so dass die Maschine nach Lösen einer Mutter und bewirkter Drehung der Excenterscheibe ihre Bewegungen in dem einen oder anderen Sinne ausführen kann.


Fig. 4. Maschine von Hayward, Tyler und Co.

Der mit hoher Umgangszahl laufende, von der Schwungradwelle mittels Riemen betriebene Regulator wirkt ohne Zwischenschaltung von Stangen und Hebeln direct auf ein doppelsitziges, vollkommen entlastetes Drosselventil und lässt sich auch während des Betriebes für verschiedene Geschwindigkeiten einstellen.

Zwei Oelbehälter versorgen mittels Kupferröhrchen sämmtliche in Bewegung befindlichen Maschinentheile mit dem nöthigen Schmiermaterial, so dass die Schmierung selbst während des Betriebes eine ununterbrochene ist. Um ein Umherspritzen des Oeles zu verhüten, sind auf der Vorder- und Rückseite der Maschine stählerne Spritzbleche angeordnet, welche nach Lösen von Flügelmuttern jederzeit leicht entfernt werden können; das von diesen Blechen abtropfende Oel gelangt in den bereits erwähnten Oelfänger und fliesst aus diesem nach Oeffnen eines auf der Abbildung ersichtlichen Hahnes heraus. Die Maschine läuft beim normalen Betriebe mit 350 minutlichen Umdrehungen.

Ganz besondere Verdienste um die Herstellung geeigneter Motoren für den elektrischen Lichtbetrieb haben sich *Robey und Co.* in Lincoln erworben. Fig. 5 lässt die Construction eines von dieser Firma erbauten Motors erkennen; er ist mit der zugehörigen Dynamomaschine, welche durch Riemen von der Schwungradwelle aus direct betrieben wird, auf gemeinschaftlicher Grundplatte errichtet. Die

Dampfmaschine soll nach *Iron*, 1890 S. 223, mit 300 Umdrehungen in der Minute laufen und ist für hohen Dampfdruck bestimmt.

Alle der Abnutzung unterworfenen Theile der Maschine haben grosse Oberflächen, sowie selbsthätig functionirende Schmiereinrichtungen, so dass jede Gefahr der Erhitzung während des Betriebes ausgeschlossen bleibt. Um die Anzahl der in Bewegung befindlichen Theile möglichst gering zu erhalten, sind z. B. Kolben und zugehörige Stange aus einem Stück hergestellt.

Die aus Stahl gefertigte Kurbelwelle läuft in Lagerschalen aus Kanonenmetall von bedeutender Länge; um ein Umherspritzen von Oel zu verhüten, sowie die arbeitenden Theile möglichst vor Staub zu schützen, ist die Kurbel vollständig von dem entsprechend geformten Bett der Maschine umschlossen und erst nach dem Abheben eines Deckels zugänglich. Ein Nachspannen des zum Betreiben der Dynamomaschine dienenden Riemens lässt sich, ohne dass die Maschine abgestellt wird, mit Leichtigkeit vornehmen, da nach Lösen der Befestigungsschrauben die Dynamomaschine durch Regulirschrauben auf der Grundplatte verschoben werden kann.

Robey und Co. bauen derartige Maschinen auch nach dem Verbundsystem mit zwei Cylindern, von denen der Hochdruckcylinder mit entlastetem Kolbenschieber, der Niederdruckcylinder dagegen ebenso wie der Cylinder der vorstehenden Eincylindermaschine mit einem *Trick*'schen Kanalschieber arbeitet; beide Maschinengattungen sind mit einem gewöhnlichen Kugelregulator versehen, der ein entlastetes, doppelsitziges Drosselventil bethätigt. Auch stehende Dampfmotoren sind von der Firma bereits vielfach für elektrische Lichtanlagen als einfache und zweifache Expansionsmaschinen erbaut worden; erstere zeigen nach einer Abbildung in *Iron*, 1890 S. 222 — mit Ausnahme des A-förmig gebildeten Ständers — in ihren Einzeltheilen grosse Uebereinstimmung mit denjenigen der vorstehend beschriebenen Maschine von *Hayward, Tyler und Co.* in London.

Die für Leistungen von 40 bis 200 H^P_i erbauten Verbundmaschinen besitzen ebenfalls nach Mittheilungen in *Engineer*, 1890 S. 529, für jeden Cylinder einen Ständer der symmetrischen A-Form und die Dampfvertheilung des zu diesen Maschinen gehörigen Hochdruckcylinders wird derart von einem kräftigen Regulator, System *Richardson*, geregelt, dass nur Geschwindigkeitsänderungen von höchstens 2 Proc. möglich sind.

Ueber eine, mit der zugehörigen Lichtmaschine (System *Gramme*) auf gemeinschaftlicher Grundplatte montirte, in stehender Anordnung ausgeführte Dampfmaschine von *King, Brown und Co.* in Edinburgh berichtet ferner *Industries*, 1889 S. 544.

Die mit 250 minutlichen Umdrehungen laufende Maschine ist für die elektrische Beleuchtung von Schiffsfahrzeugen bestimmt und so dimensionirt, dass sie auch innerhalb sehr beschränkter Räumlichkeiten leicht untergebracht werden kann.

Der Regulator arbeitet auch hier wieder ohne Zwischenschaltung von Hebel und Stangen direct auf ein Drosselventil und wird, um ein Durchgehen der Maschine zu verhüten, von der Schwungradwelle aus mittels zweier Riemen betrieben.

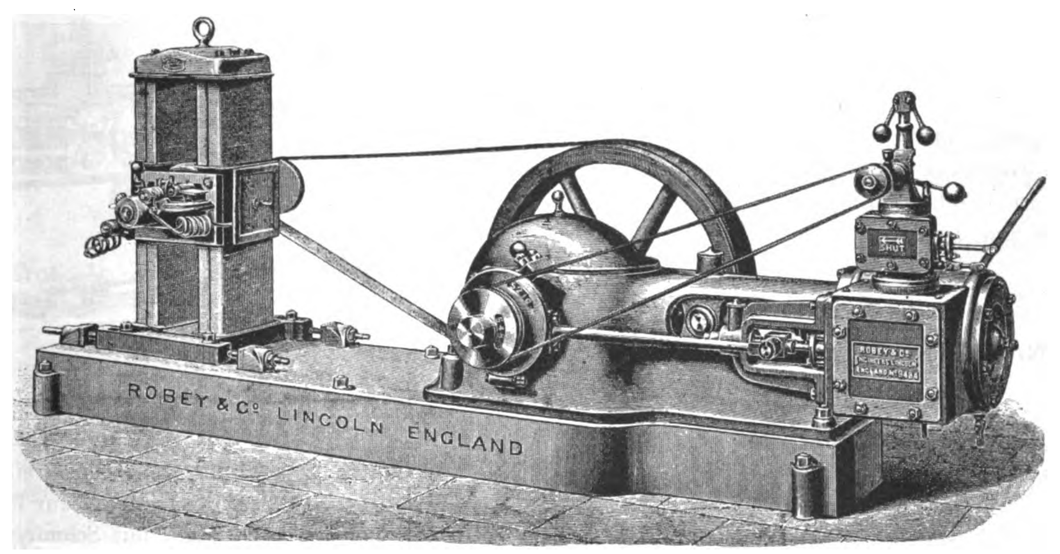


Fig. 5.
Maschine für den elektrischen Lichtbetrieb von Robey und Co.

Die für 150 Lampen berechnete Dynamomaschine leistet 100 Volt bei 90 Ampère und läuft mit einer Geschwindigkeit von 1020 Umdrehungen in der Minute.

Die *Allgemeine Elektricitätsgesellschaft* in Berlin hat nach Mittheilungen von *Industries*, 1890 S. 428, in neuerer Zeit zum Betreiben elektrischer Lichtmaschinen dienende eincylindrige Dampfmaschinen in den Handel gebracht, welche in liegender Ausführung bis zu Leistungen von 120 H^P erbaut werden und sich durch ruhigen und stossfreien Gang, sowie schöne und leichte Formgebung vortheilhaft auszeichnen. Die Maschinen sind mit Bajonnetrahmen versehen, welche an beiden Enden unterstützt und den freischwebend angeordneten, mit Dampfmantel umgebenen Cylinder tragen. Die Abgabe der Kraft an die Dynamomaschine geschieht unmittelbar vom Schwungrade aus durch Riemenbetrieb.

Der Regulator beeinflusst einen Riderschieber und gestattet Füllungen von Null bis 70 Proc. des Kolbenhubes. Die Schmiervorrichtungen sind in der zweckentsprechendsten Weise angeordnet, und zum Auffangen von Oel dient ein die Kurbelscheibe und Pleuelstange ganz umgebendes Gussstück, welches auf die Kreuzkopfführung geschraubt ist und als eine Fortsetzung derselben erscheint. Um ein ge-

fahrloses Andrehen des Schwungrades zu ermöglichen, ist ein Klinkwerk angeordnet.

Eine stehende, mit Condensation arbeitende dreifache Expansionsmaschine für eine elektrische Beleuchtungsanlage in Südamerika, welche von *Ruston, Proctor und Co.* in Lincoln erbaut ist, beschreibt *Engineer*, 1891 S. 115.

Der mit Dampfmantel umgebene Hochdruckcylinder von 305 mm Durchmesser ist mit Corlisshähnen versehen, deren Stellungen unter Mitwirkung eines *Porter*'schen Regulators von einer Steuerung, System *Spencer-Inglis*, bestimmt werden; der Mitteldruckcylinder von 483 mm, sowie der Niederdruckcylinder von 787 mm Durchmesser besitzen ebenfalls Dampfmäntel und der gemeinschaftliche Hub sämmtlicher Cylinder beträgt 914 mm. Mittel- und Niederdruckcylinder arbeiten mit *Trick*'schen Kanalschiebern, welche sowohl für die Einströmung als auch Ausströmung des Dampfes mit doppelten Kanälen versehen sind. Die Spannung des in den Hochdruckcylinder, sowie in dessen Mantel strömenden Dampfes beträgt ungefähr 11 at, während der Dampf in die Mäntel der beiden anderen Cylinder erst nach dem Durchgehen eines Reducirventiles mit 5,5 at Spannung gelangt. Die drei durch Schrauben mit einander verbundenen Cylinder stützen sich wieder auf je einen kräftig gehaltenen A-förmigen Ständer und der Betrieb der von *Ganz und Co.* in Pest gelieferten Lichtmaschine erfolgt direct durch Seile von dem Schwungrade der Dampfmaschine aus. *Fr.*

Neuere Schleifmaschinen.

Mit Abbildungen.

Springfield's Schleifbank (Fig. 1 und 2).

Von der *Springfield Emery Wheel Mfg. Comp.* in Bridgeport, Conn., wird nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 36 * S. 1, eine Schleifbank gebaut, die sehr viel Aehnliches mit einer Drehbank bezieh. Walzenschleifmaschine

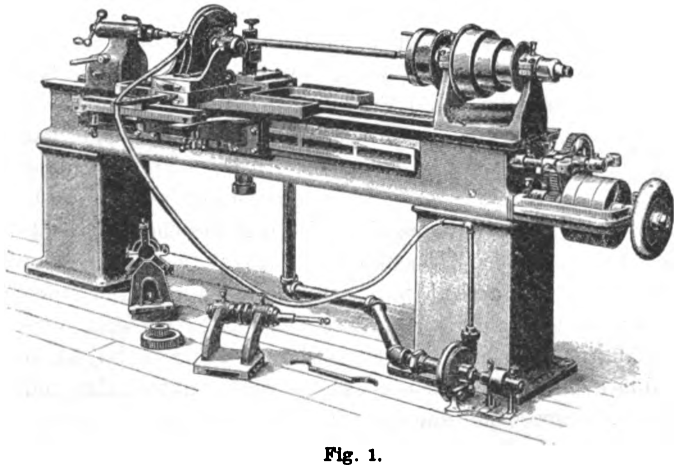


Fig. 1.
Springfield's Schleifbank.

besitzt. Auf der trogförmigen geraden Wange ist ein Reit- und Spindelstock vorgesehen.

Der conische Spindelkopf hat 51 mm Durchmesser bei 95 mm Lagerbüchsenlänge; die Spindel trägt eine dreiläufige Stufenscheibe für 63 mm breiten Betriebsriemen. Auf dem äusseren Spindelkopfe ist eine besondere Riemenscheibe angebracht, mit welcher bei stillstehender Spindel das Werkstück zwischen Spitzen in Drehung versetzt werden kann.

Ein besonderes Triebwerk bethätigt die Leitspindel nach Hobelmaschinenart mit offenen und gekreuzten Riemen für gleichmässige Schlittenbewegung im Vor- und Rücklaufe und mit selbsthätiger Umkehrschaltung. Durch weit ausgreifende Flügel wird dem Supportschlitten eine sichere Führung auf der Wange und der letzteren Schutz gegen den zerstörenden Einfluss des Schleifmaterials gewährt. Dieselben sind mit hohen Randleisten umgeben, welche das Spritzwasser sammeln und in das Kastenbett ableiten. Auf der Querführung des Hauptschlittens gleitet ein Querschlitten, welcher mit seiner Verlängerung in eine stellbare Gleitschiene greift, welche nach Bedarf schräg zur Wangenkante eingerichtet werden kann. Die Winkelträger dieser Gleitschiene sind auf einem Nebenschlitten angebracht, welcher an einer stehenden Prismaführung verrückt werden kann, die sich auf der hinteren Seitenwand der Wange vorfindet.

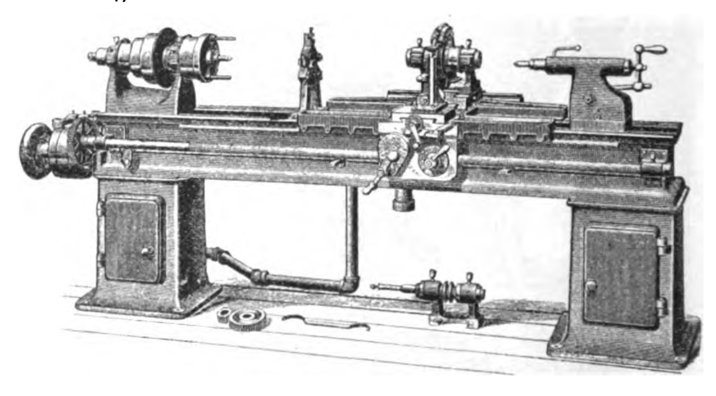


Fig. 2.
Springfield's Schleifbank.

Ein zweiter Querschlitten, der durch eine Schraubenspindel auf dem vorerwähnten unteren zur Einstellung gelangt, trägt das Schleifradlager mit Schmirgelscheiben bis 240 mm Durchmesser und 25 mm Stärke auf 38 mm starker Spindel. Zum Hohlschleifen dient selbstverständlich das zweite am Boden gezeichnete Spindellager.

Um nun die beim Schleifen auftretenden Seitendrücke aufzufangen, ist am vorderen kurzen Querschlitten ein Widerhalter angebracht, welcher mittels einer durch ein feines Schneckentriebwerk getriebenen Schraubenspindel eine sehr feine Einstellung erhält. Uebrigens ist beim Schleifen kurzer Ansätze an langen Stäben die Verwendung eines Führungslagers, sogen. Setzstockes, nicht ausgeschlossen.

Auf dieser Schleifbank können Werkstücke bis 380 mm Durchmesser und 2130 mm Länge zwischen Spitzen, rund und kegelförmig, sowie kürzere Theile auch hohl geschliffen werden.

Oppenheim's Schleifmaschinen.

Unter anderen Schleifmaschinen waren in Bremen die in Fig. 3 und 4 dargestellten Schleifmaschinen von der Firma *S. Oppenheim und Co.* in Hainholz vor Hannover ausgestellt worden (vgl. 1888 **269** * 414).

Die 40 mm starke Stahlspindel trägt fliegend zwei Schleifscheiben, eigentlich Schleifringe, von 500 mm äusserem Durchmesser und läuft in langen Kugellagern, von einer zweifachen Stufenscheibe betrieben.

Der linke Schleifring ist mit einem Schutzhelm und

mit einer trogförmigen Auflage zum Auffangen des Schleifwassers ausgerüstet, welches von einer kleinen Kreiselpumpe geliefert wird, die durch Reibungsscheiben betrieben wird.

Dieser Schleifring hat bei 210 mm innerem Durchmesser nur 50 mm Stärke, während die am rechten Spindel-

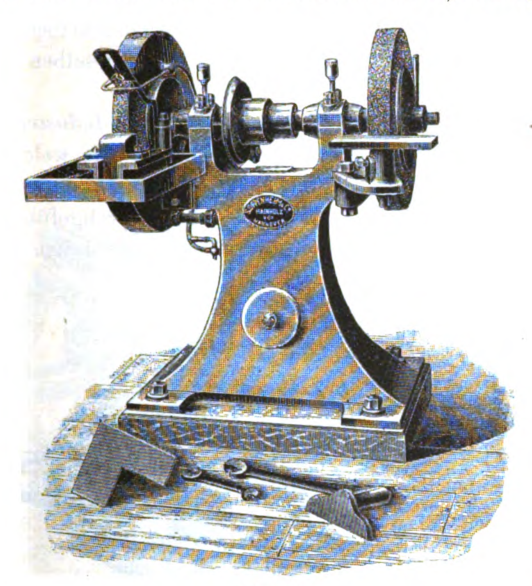


Fig. 3.
Oppenheim's Schleifmaschine.

zapfen zum Trockenschleifen bestimmten Ringe bei 240 mm innerem Durchmesser Breiten von 50, 60, 70 und 80 mm erhalten.

Der Abstand zwischen den Schleifringen beträgt 700 mm; der Durchmesser der Fest- und Losscheibe des Deckenvorgeleges beträgt 200 mm bei 80 mm Breite und 350 minutlichen Umläufen.

Das Maschinengewicht sammt Vorgelege ist zu 410 mehr 85 k angegeben.

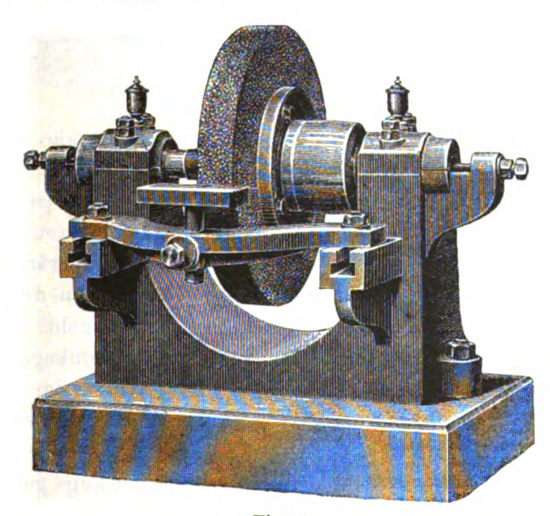


Fig. 4.
Oppenheim's Schleifmaschine.

Schleifmaschinen wie Fig. 4 leisten wegen ihrer Einfachheit und starken Bauart für einfache grobe Schleifarbeiten in Giessereien, Maschinenfabriken u. s. w. vortheilhafte Dienste.

Um den verschiedenen Betriebserfordernissen zu entsprechen, wird diese Maschine in vier Grössenverhältnissen ausgeführt, und zwar mit

Wellendurchmesser . .	25	30	46	75	mm
Schmirgelraddurchmesser	260	350	550	1000	„
Radbreite	40	60	60	200	„
Fest- und Losscheibendurchmesser	120	145	150	300	„
Breite derselben . . .	60	65	80	150	„
Minutliche Umlaufszahlen	450	400	350	280	„
Gewicht der Maschine .	35	70	150	975	k
Gewicht des Vorgeleges .	40	45	70	180	„

Zwischen Gegenspitzen läuft die Spindel in einem Doppellager, an welchem an seitlichen Führungswinkeln der Stützbogen für die Auflage befestigt ist. Dass die Lager richtig angezogen werden, ist für einen ruhigen Gang der Schleifradspindel so gut wie selbstverständlich, ebenso wie es für die Betriebssicherheit wichtig ist, dass die Auflage möglichst knapp an das Schleifrad angestellt werden soll. Mittels Diamantwerkzeuges werden die Schleifräder abgerichtet.

Mc Grath's Schleifmaschine.

Aehnliche Anordnung wie die vorbeschriebene Maschine von *Oppenheim* zeigt auch nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 49 * S. 1, die Schleifmaschine (Fig. 5) von

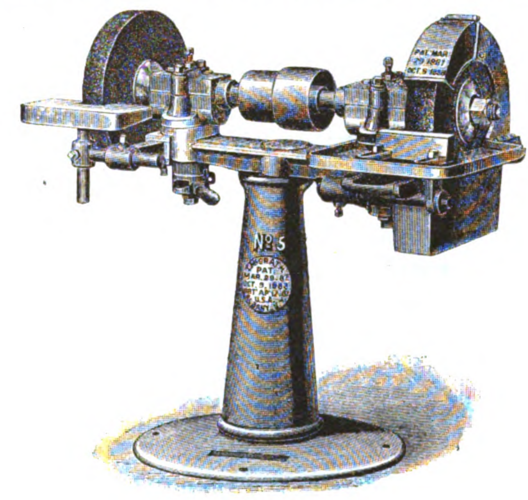


Fig. 5.
Mc Grath's Schleifmaschine.

Mc Grath und *Collins* in Cohoes, N. Y. Die Spindel läuft in *Mc Grath*'schen Federlagern (vgl. 1887 **264** * 428), der Wassertrog ist zum Heben und Senken eingerichtet, wodurch ohne Beihilfe eines Pumpwerkes nass geschliffen werden kann.

Appleton's Fräserschleifmaschine.

Diese hauptsächlich zum Schärfen der Reibahlen, Fräser und sonstiger Werkstücke von 508 mm Länge und bis 254 mm Durchmesser geeignete, von *Appleton Mfg. Comp.* in Philadelphia gebaute Maschine zeigt nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 43 * S. 5, in der beigegebenen Fig. 6 alle Einrichtungen einer vollkommenen Maschine.

Die Hubbewegung des Tischschlittens erfolgt durch Vermittelung einer dreiläufigen Scheibe von der Deckenwelle aus; den oberen Aufspannplatten können auch Schräglagen im Verhältniss bis 1 : 4,68 gegeben werden. Ebenso hat das Schleifradlager Drehverstellung und kann nebstdem auf ihrem Schlitten winkelrecht zur Tischrichtung so weit vorgeschoben werden, dass das Hohlschleifen unmittelbar erfolgen kann.

Zum Schleifen der Scheibenfräser mit oder ohne Seitenschnitt wird eine Hilfsspannvorrichtung verwendet, welche

aus einer um eine wagerechte Achse schwingenden Theilscheibe besteht, deren darauf drehbares Lager für den Aufspanndorn bezieh. deren Achse jeden beliebigen Winkel zur vorerwähnten Schwingungsachse einnehmen kann.

W. Barker's Spitzenschleifmaschine (Fig. 7).

An Stelle der Reitstockspitze wird ein entsprechender Dorn eingesteckt, welcher ein um einen Bolzen drehbares Lagerstück trägt. In diesem verschiebt sich vermöge eines Zahnstangengetriebes eine Hülse, in welcher die Schleifradspindel kreist, die durch ein als Schwungscheibe ausgebildetes Zahnrad mit Kurbel betrieben wird. Der Axialverschiebung der Spindelbüchse wegen ist das Getriebe verlängert.

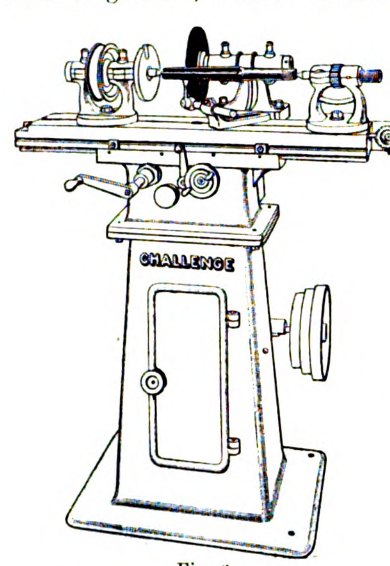


Fig. 6.
Appleton's Fräserschleifmaschine.

Indem nun der Reitstock mit dieser Schleifvorrichtung an die mit der Drehbankspindel umlaufende Spitze angestellt wird, kann bei entsprechender Schrägstellung der Schleifradspindel zur Drehbanksachse die Spitze bequem abgeschliffen werden. Das einzig Unbequeme dabei ist, dass der Supportschlitten etwas im Wege sein dürfte, so dass ohne Wegnahme desselben diese Vorrichtung nicht an allen Drehbänken zur Anwendung gebracht werden kann.

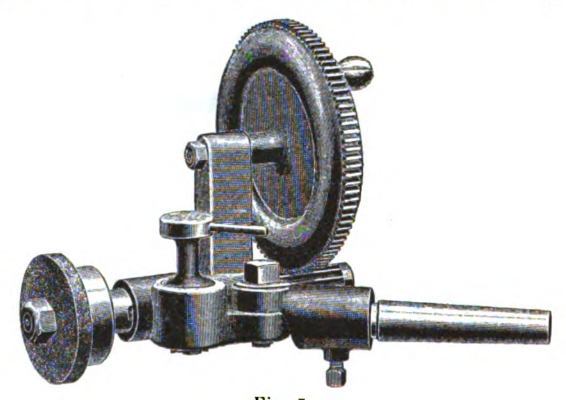


Fig. 7.
Barker's Spitzenschleifmaschine.

Halifax' Schmirgelschleifmaschine für Rothgusstheile.

Beim Einschleifen von Ventilen auf ihre Sitzflächen, von Hahnkegeln in die Hahnkörper u. s. w. ist eine rückläufig absetzende Drehbewegung erwünscht und vortheilhaft.

Dieses wird durch die beifolgend in Fig. 8 abgebildete Schmirgelschleifmaschine der *Northern Engineering Comp.* in Halifax bequem erreicht.

Nach *Industries*, 1891 Bd. 10 * S. 221, geschieht dies durch einen mittels eines Kurbeltriebwerkes in Schwingung gesetzten Zahnstangenschlitten, welcher ein Zahnradgetriebe nach Maassgabe der Schwingungsweite in Rechts- und Linksdrehung bringt. An die Spindel dieses Getriebes ist ein selbsteinstellender Spannkopf angebracht, in welchem die Ventilstange oder der Kegel gehalten wird, während der Ventilsitz mit der Hand zwischen den Gabelstäben vor und zurück geführt wird.

Binns' Riemenscheibenschleifmaschine.

Die Umfänge schmiedeeiserner Riemenscheiben werden vortheilhafter Weise abgeschliffen, statt dieselben auf der Drehbank abzudrehen.

Gebrüder Binns in Halifax haben nach *Industries*, 1890 Bd. 9 * S. 548, ein Schleifwerk gebaut, mit welchem die Richtigstellung der Lauffläche von 3658 mm grossen und bis 1068 mm breiten Riemenscheiben durchgeführt wird, wobei die Lauffläche ebenfalls ballig herzustellen geht.

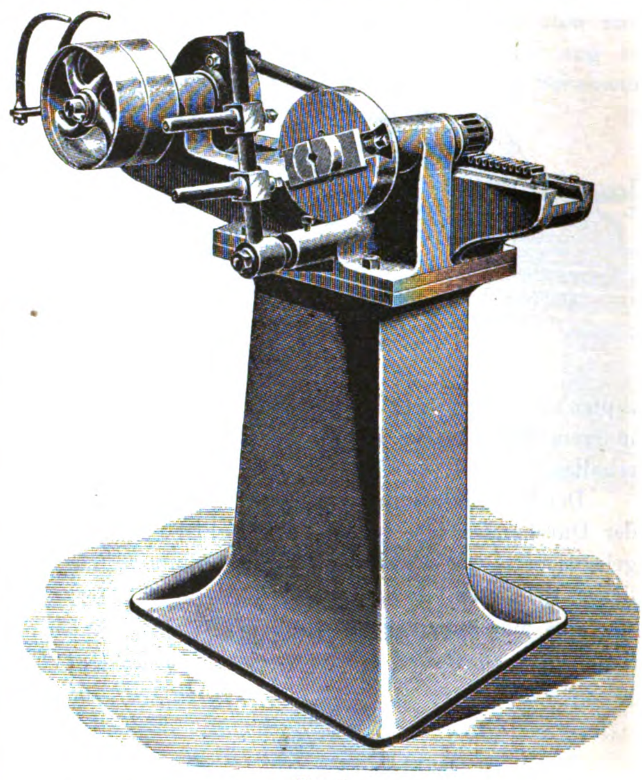


Fig. 8.
Halifax' Schmirgelschleifmaschine für Rothgusstheile.

Die Maschine (Fig. 9) besteht aus zwei parallelen Wangen, die auf Böckchen liegen und in deren Mittelschlitz je eine Schraubenspindel für die Ortsveränderung zweier Lagerböckchen vorgesehen ist, in welchen die Tragwelle für die abzuschleifende Riemenscheibe geht.

Die Riemenscheibe wird mit zwei Spannkegeln auf die Tragwelle befestigt und vermöge eines darauf gesteckten Schneckenrades in langsame Drehung versetzt, wozu eine vierläufige Stufenscheibe dient.

Diese steckt auf einer durch die Querwange gehenden Welle und betreibt gleichzeitig mittels eines Wendegetriebes eine Bewegungsspindel, mit welcher der auf der Querwange geführte Schlitten für das Schleifradlager bewegt wird. In der Querführung dieses Schlittens verschiebt sich frei und durch ein angehängtes Gegengewicht beständig nach einwärts gezogen das eigentliche Spindellager mit dem Schleifrad. Da aber an die Wange eine Formschiene angeschraubt ist, gegen welche sich eine Rolle stemmt, die vermöge ihres Lagers und einer Handradspindel mit dem Schleifradlager in Verbindung steht, so kann nach

Wahl dieser Formschiene die Lauffläche entweder gerade oder ballig geschliffen werden.

Weil aber die Tragachse der Riemenscheibe unbedingt parallel zur Kante der Querwange stehen muss, so ist für

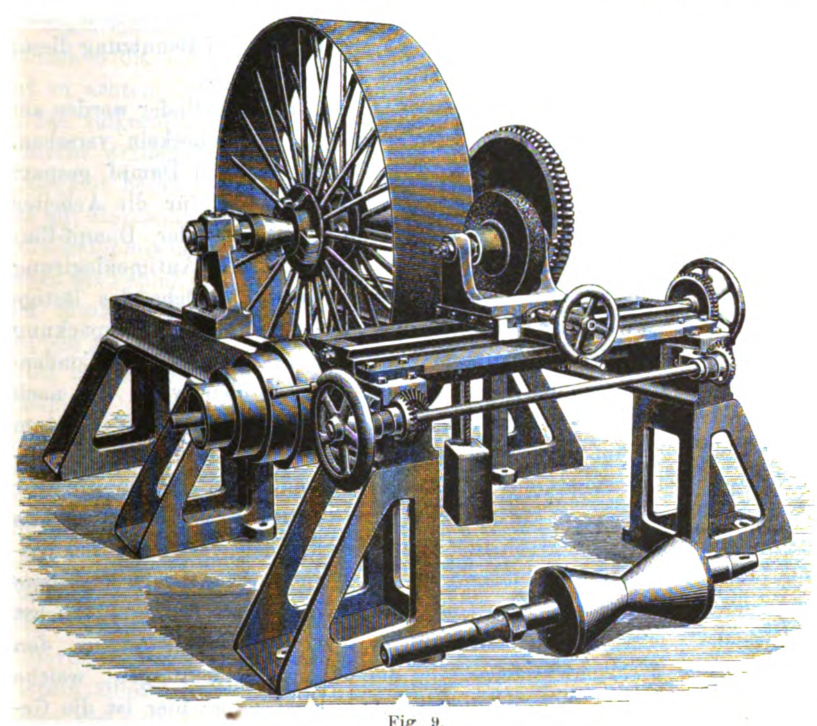


Fig. 9.
Binn's Riemenscheibenschleifmaschine.

die Lagereinstellung ein gemeinschaftlicher Betrieb mittels Winkelräder und Querwelle eingerichtet. Ebenso muss dann das Schneckenlager auf der genutheten Längswelle mit dem Achslager bezieh. mit dem Schneckenrade wandern. Natürlich wird das Schleifrad von einer langen Trommel des Deckenvorgeleges aus betrieben.

Springfield's Schleifwerk für Eisenbahnwagenräder.

Ein 7 t schweres Schleifwerk zum Abrichten der Spurkränze von Waggonachsen mit Hartgussrädern hat nach

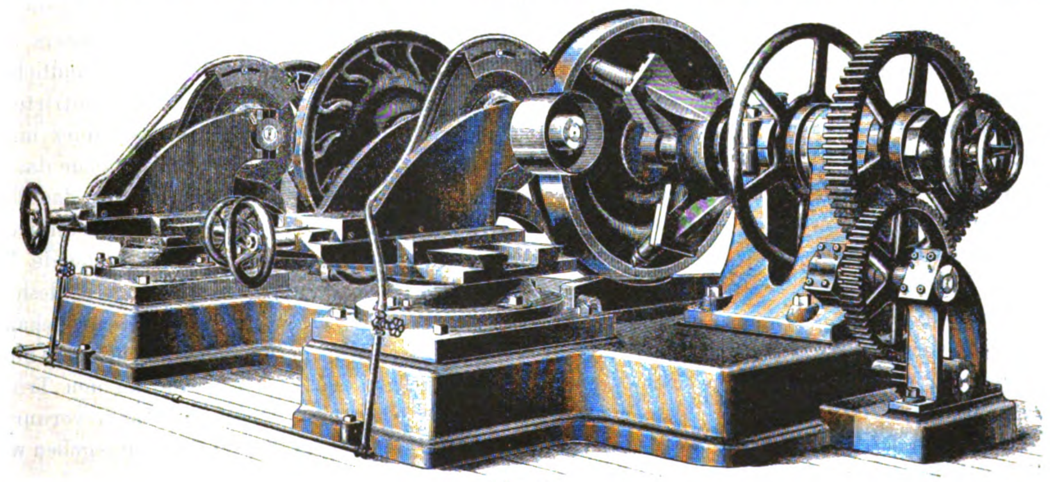


Fig. 10.
Springfield's Schleifwerk für Eisenbahnwagenräder.

American Machinist, 1891 Bd. 14 Nr. 2 * S. 1, die *Springfield Emery Wheel Mfg. Comp.* in Bridgeport, Conn., gebaut (Fig. 10).

Das ganze Werk ist auf einer kastenförmigen Bettplatte aufgebaut und in der Hauptsache aus zwei Spindelstöcken mit Triebwerk und zwei Schleifwerken zusammengesetzt.

Jeder der beiden gabellagerartigen Spindelstöcke besitzt drei Spindeln, und zwar eine Aussenrohrspindel, welche den Mitnehmer trägt und die vermöge dem zwischen den Lagern sitzenden grossen Handrade axiale Verschiebung erhält, ferner ein mittleres Spindelrohr, an welchem das Triebwerk sitzt, und ferner eine darin stellbare Vollspindel, welche die Gegenspitze trägt und in Verbindung mit der Spitze des anderen Spindelstockes zur Unterstützung der Eisenbahnachse dient.

Diese Radachse wird nicht wie üblich durch ein Krahngehänge gehoben, sondern vermöge einer aus zwei Schienentheilen bestehenden Plattform, die durch Kammscheiben gehoben und gesenkt wird, in die Spitzenlinie eingestellt, so dass bei einer nur geringen Senkung derselben die Radachse sich frei drehen kann.

Der Mitnehmer besteht aus einer Nabe mit vorragendem Dreifusse, an dessen Führungsbahnen drei einzelne Kolben einzustellen sind, welche die eigentlichen, aus Werkzeugstahl bestehenden Mitnehmer, die sich den Hohlkehlen des Radkranzes anpassen, tragen.

Es ist daher die mittlere angetriebene Spindelbüchse mittels zweier Längskeile sowohl mit der inneren Vollspindel, als auch mit dem äusseren, den Mitnehmer tragenden Spindelrohr in Verbindung gebracht. Es braucht kaum angeführt zu werden, dass beide Spindelgruppen durch gleichartiges Räderwerk von einer gemeinschaftlichen, im Bettkasten lagernden Welle angetrieben werden.

An vorragenden Ansätzen des Bettkastens ist auf je einer angeschraubten Auflageplatte mit Kreisnuth ein drehbarer Supporttheil mit Wange festgelegt, auf dem ein Kreuzschlitten mit Handradspindel einstellbar ist, der wieder das stellbare Schleifradlager trägt.

Die Papiermaschine und die beim Arbeiten mit derselben zu beachtenden Punkte.

Von Dr. **E. Muth.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 131 d. Bd.)

C. Die Trockenpartie.

Während früher das Papier freihängend an der Luft getrocknet wurde, wodurch auch die schwächeren Fasern dem Zusammenziehen folgen konnten ohne zu zerreissen, geschieht jetzt die Trocknung mit Hitze und so rasch, dass die schwächeren Fasern reissen, indem sich die stärkeren weit mehr zusammenziehen, als es die schwächeren aushalten. Das *Trocknen der Papierbahn* geschieht mit Dampf, wobei die Erhitzung der Trockencylinder so geführt wird, dass derjenige Cylinder, auf welchen das Papier zuletzt kommt, wenn dieses nur noch wenig Feuchtigkeit hat, mit directem, mithin heissestem Dampf erhitzt wird. Von hieraus geht der Dampf in die nach dem Sieb zu liegenden Cylinder, bis er in den ersten kommt, auf welchen das Papier geführt wird, wenn es noch sehr feucht von der Nasspresse kommt. Dieser Cylinder hat die Wärme, dass man die Hand gut an denselben halten kann. Mit Einführung der breiteren Maschinen hat auch der Durchmesser der Trockencylinder zugenommen, welche bis zu 2 m Durchmesser hatten. Diese Einrichtung hat sich jedoch nicht bewährt, das Papier lag zu lang an den erhitzten Cylindern, wurde zu stark erhitzt und hatte bei dem festen Anpressen wenig Gelegenheit, Feuchtigkeit abzugeben. In Folge dessen kam man bald wieder auf Trockencylinder von etwa 800 mm zurück und nimmt eine grosse Zahl derselben. Bei Maschinen von etwa 1800 mm Breite findet man 8 bis 10 Stück dieser Cylinder; für feinere Papiere und um die Trocknung nicht übereilen zu müssen, findet man 20 und mehr Trockencylinder, wozu einige zum Trocknen der Filze dienen. Bei den Trockencylindern ist Haupterforderniss, dass diese in den Wandungen möglichst dünn sind, um die Wärme gut weiter zu führen. Das Innere muss gleichmässig ausgedreht sein, es dürfen sich keine todten Punkte in demselben befinden, durch welche Schleudern der Cylinder entsteht, wobei dünne Papiere abgerissen werden. Das Ausdrehen muss so lange fortgesetzt werden, bis der Cylinder ruhig läuft. Um das Condensationswasser, durch welches der ruhige Gang des Cylinders beeinflusst wird, sowie auch länger Zeit zum Erhitzen nöthig ist, aus dem Cylinder zu entfernen, waren früher Schöpfer in dem Cylinder angebracht, durch welche bei jeder Umdrehung 2- auch 3mal Wasser abgeschöpft wurde. Hierbei wurden jedoch öfter umständliche Reparaturen nöthig, da die Schöpfer abfielen. An deren Stelle sind Hebervorrichtungen gebräuchlich, mittels welcher das Wasser vollständig abläuft. Diese Vorrichtung ist bei den neueren Maschinen gleich an den Cylinder angegossen. Wo die Cylinder mit gespanntem Dampf geheizt werden, ist es selbstredend, dass diese alsdann auch allen Anforderungen entsprechen müssen, die an Dampfbehälter gestellt werden. Wenn Trockencylinder undicht werden, indem die Schrauben der Seitentheile nicht mehr festhalten und der Dampf hier durchgeht, hilft man sich am besten, indem man 2 bis 4 k grobes Hafermehl mit den Hülsen durch das Mannloch in den Cylinder bringt, diesen bis $^1/_3$ mit Condensationswasser anfüllt und den Cylinder leer laufen lässt. Der Zwischenraum füllt sich mit Kleister und Hülsen aus, der entweichende Dampf wird weniger und jetzt lässt man das Wasser ab. Der Kleister wird im Zwischenraume festbrennen; ein Trockencylinder, bei welchem alle Bemühungen, denselben dicht zu bekommen, vergebens waren, hört bei Benutzung dieses Verfahrens nach 2 Tagen zu blasen auf.

Die beiden Stirnseiten der Trockencylinder werden am besten mit aus Blech gefertigten Schutzdeckeln versehen, wodurch bedeutend an Wärme, also an Dampf gespart wird; hierdurch ist Wärmeverlust und für die Arbeiter Nachtheil vermieden. Zum Abdichten der Dampf-Ein- und Ausströmungsventile werden aus Antimonlegirung gefertigte Dichtungsringe verwendet, welche das lästige Blasen und Tropfen, das die sonst übliche Verpackung mit sich bringt, verhindert. Das Anbringen von Condensationstöpfen, welches häufig empfohlen wird, hat nach eigenen Erfahrungen nur da Zweck, wo mit directem Dampf gearbeitet wird. Findet der Abdampf der Betriebsmaschine dagegen Verwendung, wo der Dampf mehr ausgenutzt ist und weniger Hitze hat, so ist derselbe schon deshalb entbehrlich, weil alles Condenswasser im Trockencylinder bleibt und es ausserdem für die Betriebsmaschine von Werth ist, dass der ausgebrauchte Dampf möglichst wenig Widerstand leistet. Zu beachten sind an den Trockencylindern alle diejenigen Vorrichtungen, welche nöthig sind für den Schutz der Arbeiter; hier ist die Gefahr zum wenigsten ebenso gross wie bei den Pressen. Die Stellen, an welchen das Papier eingeführt wird, an welchen Zahnräder sind, an Stellen, wo sich zur Bedienung ein Durchgang befindet und welche später noch besprochen werden, müssen mit den vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen versehen werden, will man nicht, dass bei eintretendem Unfall der Betriebsleiter wegen Nichtachtung bestehender Vorschriften zur Strafe gezogen wird.

Die *Trocknung des Papiers* ist ausser auf dessen Festigkeit von grösstem Einflusse auf die Leimung. Hierbei ist jedoch ein Unterschied zu machen von Leimung mit *animalischem Leim* oder *Leimung mit Harzleim.* Bei der animalischen Leimung behält derselbe seine gleiche Eigenschaft; nach Verdunsten des Wassers zieht auch ein Theil des im Inneren des Papiers befindlichen Leims auf die Oberfläche, gibt dort eine concentrirte gallertartige Masse, die nach dem Trocknen das Papier mit einer harten pergamentartigen Haut überzieht, welche das Papier widerstandsfähig gegen Flüssigkeiten oder das Eindringen der Tinte macht. Die Eigenschaft der Leimflüssigkeit, beim Trocknen eine gallertartige stark klebende Masse auf der Oberfläche des Papiers zu bilden, ist deshalb auch der Grund, weshalb mit animalischem Leim behandeltes Papier auf den gewöhnlichen Trockenvorrichtungen nicht getrocknet werden kann, das Papier würde an den Trockencylindern ankleben oder diese derart mit Leim verunreinigen, dass die Arbeit schon nach kurzer Zeit aufgegeben werden müsste. Um das mit Harzleim vorgeleimte und animalisch nachgeleimte Papier auf der Maschine trocknen zu können, sind neben der *Leimmaschine* vielfache Vorrichtungen empfohlen, welche zum Theil gut arbeiten sollen und neben sauberem Papier auch weniger Ausschuss liefern. Die eine dieser Vorrichtungen besteht darin, dass das Papier durch einen mit Leimflüssigkeit gefüllten Trog läuft, in welchem zwei mit Filz bezogene Walzen liegen, welche die Flüssig-



keit einpressen. Ein Streicher nimmt das Zuviel an Leimflüssigkeit weg und die Papierbahn wird auf eine Holzrolle aufgerollt, bis diese einen Durchmesser von 30 bis 40 cm erhält. Diese Papierrollen lagern vor der später zu beschreibenden Trockenpartie und bleiben unter Umständen 6 bis 7 Stunden liegen. Beim Aufrollen ist darauf zu achten, dass der Zug nicht zu straff ist und dass in das aufgerollte Papier mit dem Daumen noch Eindrücke gemacht werden können, sowie dass seitlich keine Leimflüssigkeit herausläuft. Bezweckt wird mit dem Aufrollen, das mit Harzleim vorgeleimte Papier durch längeres Liegen vollständig mit Leimflüssigkeit zu durchdrängen. Damit die Seiten der Papierrolle nicht austrocknen (wodurch das Papier hier zusammenkleben würde), werden aus Pappe gefertigte Kappen auf den Seiten über die Rolle gezogen und die Rolle selbst mit einem stark angefeuchteten Stücke eines alten Nassfilzes bedeckt, die Rolle wird alsdann am Austrocknen verhindert. Endloses Papier lässt sich auf diese Art nicht herstellen; da jedoch auf der Papiermaschine die Papierbahn öfter abreisst und auch bei den Rollapparaten nur Papierrollen von bestimmtem Durchmesser hergestellt werden, so sind diese Rollen ganz ebenso zu betrachten. Nachdem die Papierrolle die nöthige Zeit gelegen hat, wird dieselbe abgerollt und auf die Trockenvorrichtung geführt. Dieselbe besteht aus einer grösseren Anzahl von Haspeln, ähnlich denjenigen, auf welche früher das Maschinenpapier vor dem Durchschneiden aufgehaspelt wurde. Im Inneren dieses Haspels befindet sich ein Windflügel, welcher die feuchte Luft absaugt, während die Papierbahn durch Ueberführen auf einen nur wenig erhitzten Trockencylinder erwärmt wird. Zwischen je 2 Trockencylindern liegen 3 bis 4 sogen. Trockenhaspel und der Hauptzweck ist darauf gerichtet, dass das Papier möglichst langsam getrocknet wird. Derartige Maschinen mit animalischer Leimung haben oft über 40 dieser Wind- oder Trockenhaspel. Eine andere Trockeneinrichtung besteht darin, dass das Papier, wenn dasselbe durch die Leimflüssigkeit gezogen ist, auf einen sehr dünnwandigen Trockencylinder geführt wird, um welchen einige Papierlagen gerollt sind. Da die Cylinder nur wenig erwärmt sind, soll das geleimte Papier auf den Cylindern nicht festkleben, die Papierlage als schlechter Wärmeleiter dürfte im Gegentheil die Trocknung nur verlangsamen, und da die Papierbahn über eine Anzahl solcher Trockencylinder geführt wird, wobei jedoch zu beachten ist, dass das Papier öfters gewendet wird, d. h. dass das eine Mal die untere, das andere Mal die obere Seite auf dem Trockencylinder anliegt, so dürfte die Trocknung ohne Festsitzen der Papierbahn sich ermöglichen lassen. Das auf diese Art geleimte Papier war mit Harzleim vorgeleimt und hielt gut im Leim; den pergamentartigen Griff, den sonst diese Papiere haben, hatte es in weit geringerem Grade. Die *Eigenschaft* der mit *animalischem Leim* geleimten Papiere besteht hauptsächlich in dem pergamentartigen Griffe, wodurch das Papier auch ziemlich Härte erhält. Der Widerstand gegen das Durchschlagen der Tinte wird durch animalische Leimung bedeutend erhöht, auch auf die Festigkeit ist diese Leimung von Einfluss. Satinirt werden diese Papiere nur wenig, da die Poren durch den Leim geschlossen sind und nach dem Trocknen schon angenehme Glätte haben. Durch Pressen mit hydraulischem Druck erhalten dieselben die gewünschte Glätte. Ist diese zu gross, so äussert sie sich beim Schreiben sehr ungünstig, indem das Papier die feinen Striche der Feder nur schwierig aufnimmt, ein Umstand, welcher häufig dem Fettgehalte des Leimes zugeschrieben wird, der aber nur an der dicht geschlossenen Leimhaut liegt. Das mit animalischem Leim geleimte Papier hat immer einen Schein ins Graue und niemals das hochweisse Aussehen, auch werden die so geleimten Papiere gern durchscheinend. Der Preis des Papiers wird durch das Nachleimen vertheuert, indem durch die weit umständlichere Behandlung mehr Ausschuss entsteht. Wenn auch das animalisch geleimte Papier noch vielfach Modesache ist, so ist das Beschreiben desselben doch weit angenehmer als desjenigen, welches nur allein mit Harzleim geleimt ist. Die Oberfläche erhält grössere Härte und es bleibt weniger leicht die Feder im Papier sitzen. Das mit *Harz geleimte Papier* verhält sich beim Trocknen ganz verschieden von dem animalisch geleimten. Die Leimung geschieht hierbei im Holländer, die Faser wird mit Harz und Harzthonerde überzogen und auch die im Papier entstandenen Zwischenräume werden damit ausgefüllt. Trocknet man dieses Papier an der Luft, so wird dasselbe um so leimfester sein, je feiner der Ueberzug ist, immerhin aber wird dieses nur mangelhaft sein, da hier keine Haut oder dicht geschlossene Schicht auf der Oberfläche das Eindringen der Tinte ins Papier verhindert; diese dichte und geschlossene Schicht wird nur erhalten, wenn das Harz, die Harzthonerde zum Schmelzen oder Erweichen gebracht wird. Wenn dann die erhitzte Papierbahn einer Pressung unterworfen wird, so verbinden sich Harz, Harzthonerde, Fasern u. s. w. mit einander, und nach dem Erkalten hat man eine gleichmässig mit Leim bezieh. Harz ausgefüllte Masse, weshalb sich dieses Papier auch radiren lässt und nicht durchschlägt wie animalisch geleimtes Papier, wenn die schützende Haut durch Radiren entfernt ist. Als Unterscheidungsmittel der beiden Leimverfahren kann dieses jedoch deshalb nicht benutzt werden, da die meisten animalisch geleimten Papiere mit Harz vorgeleimt sind. Aus dem angegebenen Verhalten ist es deshalb von Werth, bei der Trocknung des mit Harz geleimten Papiers diese so zu reguliren, dass die Cylinder richtig erwärmt werden. Die Einschaltung einiger Trockenhaspel wird auch hier von Vortheil sein. Um vollständige Leimung zu erhalten, ist jedoch das Erhitzen des Papiers bis zum Weichwerden des Harzes dringend nöthig. Vielfach findet man, dass Harzleim und Tischlerleim neben einander zur Masseleimung verwendet wird; letzterer Zusatz steht jedoch nicht im Verhältnisse zu den verursachten Kosten, es bleibt nur eine Spur davon im Papier. An dieser Stelle werden weit besser die in der Milch enthaltenen Albuminate, das Ammoniumalbumin[1] genommen, doch ist dieses Kapitel nicht für den hier zur Verfügung stehenden Raum geeignet.

Beim Trocknen des Papiers auf den Cylindern sind es besonders die Ränder, welche stärker oder rascher trocknen und sich zusammenziehen, so dass das Papier nicht folgen kann und einreisst. Bei dünneren Papieren ist dieses um so mehr der Fall, und wenn hier die Ränder nur einen kleinen Riss haben, so geht dieser weiter, das Papier platzt auf dem Cylinder ab. Um hier das Trocknen

[1] Vgl. *D. p. J.*, 1890 **275** 29 u. f.: *Leimung der Papierfaser im Holländer u. s. w.*

zu verlangsamen, wird über den zweit- oder drittletzten Cylinder und auf beide zu beiden Seiten ein ungefähr 10 bis 20 mm breiter Papierstreifen gelegt, auf welchem die Papierbahn mit ihren Rändern aufliegt. Dadurch, dass dieselbe nicht auf dem Cylinder direct aufliegt, wird sie weniger erbitzt als in der Mitte; das Trocknen der Ränder wird verlangsamt oder die Trocknung ist gleichmässiger, so dass sich auch alle Theile gleichmässig zusammenziehen, ohne dass die Ränder einreissen. Bei dünnem Papier ist die Gefahr des Einreissens der Ränder schon deshalb grösser, da hier der Stoff dünnflüssiger auf das Sieb kommt und sich etwas davon zwischen Deckelriemen und Sieb arbeitet. Die Ränder werden hierdurch schon rauher, selbst wenn sie durch Aufspritzen von Wasser verstärkt werden, und diese rauhen Ränder sind mit hauptsächlich der Grund für das ungleiche Trocknen. Häufig zeigen sich beim ungleichen Trocknen im Papier auch sogen. *Hitzblasen*, indem das Papier dicht auf dem Cylinder aufliegt. Sammelt sich zwischen Trockencylinder und der noch weichen Papierbahn Luft an, so wird diese auf einen kleineren Raum zusammengepresst, dieselbe übt Druck auf das Papier aus und dieses wird an der Stelle ausgeweitet, erhält Beulen oder Blasen. Ist die Ausweitung nur wenig, so gleicht es sich später beim Anfeuchten wieder aus, häufig aber finden sich diese Beulen bei Druckpapier, worin sie bei schnellem Arbeiten besonders stark auftreten, und da diese Sorte meistens mit Maschinen glatt geliefert, also nicht gefeuchtet wird, so machen sich die Beulen um so mehr bemerkbar. Werden hier um die bezeichneten Cylinder zwei Papierstreifen gelegt, so kann sich die dazwischen befindliche Luft ausdehnen und die so *lästigen Hitzblasen* werden nicht mehr auftreten.

Häufig treten Klagen auf, dass das Papier *ungleiche Leimfestigkeit* habe, d. h. dass Stellen desselben gut im Leime halten, andere nicht. Ist dieses nachgewiesen, so beobachte man besonders die Trockenfilze, und findet man an diesen Stellen, welche feuchter sind als der grösste Theil des Filzes, so wird auch das an diesen Stellen liegende Papier weniger leimfest sein. Der Grund hierfür kann jedenfalls nicht allein an dem ungleichen Trocknen liegen, eher ist anzunehmen, dass die Wolle des Filzes eine Veränderung durchmacht, welche nachtheilig auf die Leimfestigkeit ist. Das ungleich geleimte Papier zeigt sich immer erst, nachdem einige Zeit gearbeitet wurde, beim Stillstand hatte der Filz Zeit zu trocknen. Während die vorhandene Wärme ausreichte, um die unbeschädigten Theile des Filzes zu trocknen, hielt die Wolle der feuchten Stelle in Folge ihrer geänderten Beschaffenheit die Feuchtigkeit länger zurück und äusserte sich nachtheilig auf das Papier. Wodurch diese Stellen in den Filzen entstehen, konnte nicht ermittelt werden; ungleiche Stärke des Filzes lag nicht vor, hier wäre der Fehler zu grob, als dass er zur Sprache käme. Die feuchten Stellen des Filzes waren, nachdem die Arbeit mehrere Stunden schon eingestellt war, immer noch weich, während der übrige Theil des Filzes trocken und hart war. *Veränderung* der *Leimfestigkeit* auf dem *Lager* hat meistens den Grund im Lagern in solchen Räumen, wo das Papier den Schwankungen der Feuchtigkeit der Luft zu sehr ausgesetzt ist. Hier zieht sich das Papier beim Trocknen zusammen und es entstehen Risse, in welche die Tinte bei mangelhaftem Leimen eindringt, und je öfter diese Veränderung sich wiederholt, desto schlechter wird die Leimfestigkeit. (Schluss folgt.)

J. R. Smith's selbsthätiger Umschalter für Telephoncentralen.

Mit Abbildungen.

Unter Nr. 54628 ist (vom 6. August 1889 ab) für Deutschland ein Umschalter patentirt worden, welcher in den Centralstellen von Telephonanlagen benutzt werden soll und die Verwendung eines Beamten in der Centralstelle entbehrlich macht, da er jedem der Theilnehmer es möglich macht, sich selbst in der Centralstelle mit jedem anderen Theilnehmer zu verbinden. Diesem Umschalter von *John Randolph Smith* in Neosho, Newton County, Missouri, ist also eine etwas andere Aufgabe gestellt, als dem Linienwähler von *Mix und Genest* (vgl. 1891 **279** * 85) und dem Umschalter von *Swinton* (vgl. 1888 **267** * 589) und deshalb weicht er auch ganz wesentlich von den letzteren ab.[1]

Smith braucht von jedem Theilnehmer nur zwei Leitungsdrähte nach der Centralstelle zu führen; dagegen braucht er in letzterer für jeden Theilnehmer einen Umschalter, in welchem bei n Theilnehmern $(2n - 2)$ Contacte erforderlich sind und die $n(2n - 2)$ Contacte sind durch $n(n - 1)$ Zimmerleitungsdrähte paarweise mit einander zu verbinden. Wie dies zu geschehen hat, lässt Fig. 1 erkennen, in welcher die Verbindungen für ein Netz mit vier Theilnehmern, jedoch nur die Contacte der drei Umschalter *I*, *II* und *IV* angegeben sind. Jeder Umschalter hat also hier sechs Contacte und diese zerfallen in zwei Gruppen; die Contacte der linken Gruppe sind mit den Ziffern *1*, *2*, *3* und *4*, die der rechten Gruppe mit *a*, *b*, *c* und *d* bezeichnet, wodurch zugleich die Beziehungen der Contacte jedes Umschalters zu den drei anderen Umschaltern angedeutet sein sollen.

Auf die sechs Contacte können sich sechs, auf eine gemeinschaftliche Achse aufgesteckte und durch sie zugleich leitend verbundene Contacthebel auflegen, wenn sie sich mit einem an jedem angebrachten Zahne in eine Ver-

[1] Als zwischen diesen und jenem stehend kann der Telephonumschalter angesehen werden, welcher vom 4. December 1883 ab unter Nr. 29896 für *Charles Almon Jackson* in Lawrence, Mass., patentirt worden ist. *Jackson* will ebenfalls ohne Centralstelle auskommen, berührt jedoch auch die Uebertragung seiner Anordnung auf Netze mit Centralstelle; er führt aber nicht von jedem Theilnehmer eine Leitung zu allen übrigen Theilnehmern, sondern er verwendet nur so viele geschlossene Leitungen, als erforderlich erscheinen, damit jeder Theilnehmer jederzeit eine derselben unbesetzt zu finden hoffen darf. Jede Leitung läuft durch alle Sprechstellen und in jeder durch einen Umschalter, worin sie durch zwei Contactfedern geschlossen gehalten wird. Mittels eines über den Federn verschiebbaren Schiebers (oder auch, falls in derselben Stelle Mehrere sprechen können sollen, mehrerer solcher Schieber) kann jedes Federpaar von einander gedrückt und zugleich der Apparatsatz des Theilnehmers in die betreffende Leitung eingeschaltet werden; der Theilnehmer hört also im Telephon, ob die Leitung besetzt ist. Findet er sie unbesetzt, so kann er den gewünschten Theilnehmer rufen. Da nun aber stets bloss dieser Theilnehmer gerufen werden soll, so sollen die Rufklingeln der einzelnen Theilnehmer durch beständig umlaufende, an die Zeigertelegraphen mit Selbstunterbrechung erinnernde Wellen mit Zeigern der Reihe nach eingeschaltet werden, so dass bei Unterbrechung des Einstellstromes stets nur ein Weg für den Rufstrom nach der Rufklingel eines einzigen Theilnehmers hergestellt ist. Es scheint, dass *Jackson* für die Rufzwecke eine besondere Leitungsanlage verwenden will, die zu allen Zeigerwellen geführt wird.

tiefung in einer um ihre wagerechte Achse drehbaren Walze einsenken können. Diese Walze kann von der zu ihr gehörigen Sprechstelle aus elektrisch in schrittweise Umdrehung versetzt werden. Dazu ist bei jedem Umschalter ein Elektromagnet *E* (Fig. 2) vorhanden, welcher bei jeder Stromgebung zufolge der Ankeranziehung mittels einer Klinke ein auf die Walzenachse aufgestecktes Schaltrad um einen Zahn, die Walze aber hier um den vierten (allgemein aber um den *n*ten) Theil des Umfanges dreht. Ein besonderes Gesperre verhindert eine grössere Drehung. Bei der darauf folgenden Stromunterbrechung reisst die Abreissfeder den Anker wieder ab.

Während der Ruhe steht die Walze in jedem Umschalter so, dass die Zähne der sämmtlichen Hebel der rechten Gruppe in einer gemeinschaftlichen Vertiefung liegen; bei der Drehung kommen stets nur die Zähne von zwei Hebeln in Vertiefungen zu liegen und zwar entweder die Hebel von *1* und *a*, oder von *2* und *b*, oder von *3* und *c*, oder endlich von *4* und *d*.

In jeder Sprechstelle ist ausser dem telephonischen Apparatsatze, welcher einerseits an Erde liegt, während andererseits von ihm ein Draht *L* (Fig. 2) nach der Centralstelle läuft, noch ein Kurbelumschalter vorhanden, dessen Kurbelachse ebenfalls mit der Leitung *L* in Verbindung gesetzt ist. Ausserdem besitzt der Kurbelumschalter allgemein *n* im Kreise stehende Contactstifte, welche leitend mit dem zweiten von der Sprechstelle nach der Centralen laufenden Leitungsdrahte *N* verbunden sind. Zwischen *N* und *L* sind in der Centralstelle der Elektromagnet *E* und die Batterie *B* eingeschaltet. Für gewöhnlich steht jede Kurbel auf demjenigen Contactstifte, welcher mit der Nummer des Theilnehmers und der Sprechstelle bezeichnet ist; die übrigen Stifte tragen der Reihe nach die Nummern der übrigen Theilnehmer. Für gewöhnlich ist also jeder Elektromagnet *E* durchströmt; wird die Kurbel des zu ihm gehörigen Umschalters gedreht, so wird der Strom zunächst unterbrochen, dann wieder so oftmals geschlossen, als Stifte von der Kurbel erreicht werden; um ebenso viele Schritte dreht sich also auch die von dem Elektromagnete *E* beeinflusste Walze. Das Rückwärtsdrehen der Kurbel verhindert ein Gesperre. In jeder Stellung auf einem Contactstifte kann die Kurbel durch Einstecken eines Vorsteckers neben dem Stifte festgelegt werden. Von der Leitung *L* ist noch ein Draht *y* nach der gemeinschaftlichen Achse *Y* der Contacthebel geführt; nach dem Vorausgegangenen setzt sich für gewöhnlich in der Centralen jede Telephonleitung *L* über *Y* nur bis *a*, *b*, *c*, *d* fort.

Fig. 1.

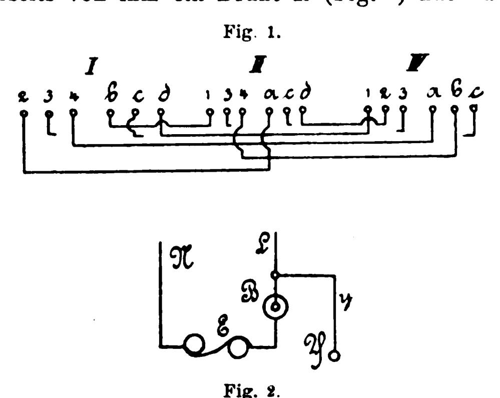


Fig. 2.
Smith's selbsthätiger Umschalter für Telephoncentralen.

Will ein Theilnehmer seine Leitung mit der eines anderen Theilnehmers verbinden, so hat er seine Kurbel auf die Nummer dieses Theilnehmers zu stellen, dreht dadurch die Walze in seinen Umschalter um so viele Schritte, dass der von seinem Umschalter zum Umschalter des gewünschten Theilnehmers verbundene Contactstift mit *Y* und *L* verbunden wird, zugleich aber auch *Y* von den noch vorhandenen, mit den Umschaltern der übrigen, nicht gewünschten Theilnehmer verbundenen Stiften der rechten Gruppe gelöst wird, diese Theilnehmer nun also sich nicht mehr mit dem rufenden verbinden können. Der gewünschte allein vermag den Ruf zu hören und tritt nun mit dem rufenden ins Gespräch, dreht jedoch ebenfalls die Kurbel seines Umschalters und zwar auf die Nummer des rufenden, damit auch ihn von jetzt ab nicht noch ein anderer rufen und so das Gespräch stören kann.

Bei der Benutzung dieser selbsthätigen Umschalter spielen sich nun die Vorgänge bei Eröffnung und Schluss eines Gespräches in folgender Weise ab.

Während keine Stelle mit einer anderen spricht, stehen alle Kurbeln auf den zu ihren Stellen gehörigen Contactstiften, alle Elektromagnete *E* sind durchströmt und alle Contacte der rechten Gruppe (*a*, *b*, *c* und *d*) sind in jedem Umschalter mit der Achse *Y* und der Leitung *L* verbunden. Will nun z. B. der Theilnehmer *II* mit dem Theilnehmer *IV* sprechen, so stellt er seine Kurbel auf den Stift *4* und ruft; die Contacte *a* und *c* im Umschalter *II* sind jetzt von *Y* gelöst, *4* und *d* mit *Y* verbunden, die Rufströme können also über *b* und *Y* im Umschalter *IV* zu der Sprechstelle des gewünschten Theilnehmers gelangen, aber weder von *a* aus zum Theilnehmer *I*, noch von *c* aus zum Theilnehmer *III*. Der Theilnehmer *IV* hört den Ruf und beantwortet ihn, stellt aber zugleich seine Kurbel vom Stifte *4* auf *2*, so dass nun im Umschalter *IV* nur noch die Contacte *2* und *b* mit *Y* verbunden sind, nicht aber *a* und *c*. Das Gespräch wird also nun ungestört zwischen *II* und *IV* geführt werden können. Ist es beendet, so stellen *II* und *IV* wieder ihre Umschalterkurbeln auf die Stifte *2* und *4* und stellen dadurch auch in der Centralen den ursprünglichen Zustand wieder her.

Sucht während des Gesprächs zwischen den Theilnehmern *II* und *IV* ein anderer Theilnehmer einen jener beiden zu rufen, so wird er auf seinen Ruf keine Antwort bekommen, auch wird seine eigene Glocke beim Rufen nicht läuten und er merkt daraus, dass der gewünschte Theilnehmer zur Zeit besetzt ist; er wird natürlich eine Antwort auf seinen Ruf erst erhalten können, wenn *II* und *IV* ihr Gespräch beendet haben.

Ueber die Untersuchung und das Verhalten von Cement.

(Schluss des Berichtes S. 138 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

III. Volumenveränderung, Schäden, Uebelstände.

Die *Volumenveränderung von Mörteln und Steinen* wurde von *Schumann* untersucht.[7] Schon frühere Versuche (1881) ergaben, dass sich alle Bausteine und Mörtel ausdehnen

[7] 12. Generalversammlung.

(vgl. nebenstehende graphische Darstellung), wenn sie sich mit Wasser sättigen und beim Trocknen schwinden. Neue Versuche ergaben nun, dass ein 10 cm langes Prisma aus 1 Th. Portlandcement und 3 Th. Normalsand im Wasser liegend sich im Mittel verlängert um 0,0088 mm bis zu 1 Woche und 0,002 mm von 1 bis 4 Wochen. Puzzolan-

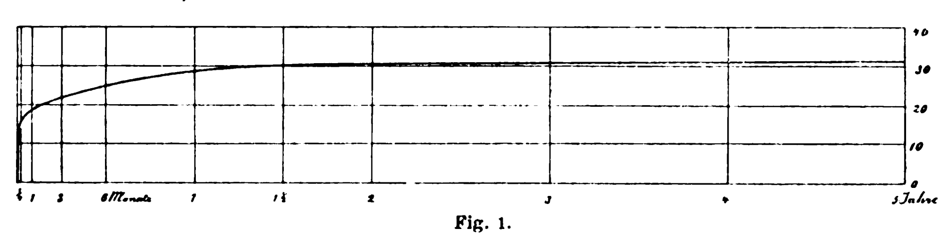


Fig. 1.
Schaulinien für die Volumveränderung von Mörtel und Steinen.

cement aber um 0,0129 bis 0,0048 mm. Für die Schwindung der Mörtel ergaben sich an einem Prisma von 10 cm Länge, 1 Woche im Wasser und 3 Wochen an der Luft liegend, die folgenden Resultate:

Mörtelsorte		Ein Prisma von 10 cm, 1 Woche im Wasser und 3 Wochen an der Luft liegend, schwindet um Millimeter
Portlandcement A	1 Cem. : 3 Sand	0,0400
„ B	1 „ : 3 „	0,0405
„ C	1 „ : 3 „	0,0410
„ D	1 „ : 3 „	0,0455
Hydraul. Kalk . .	1 Kalk : 3 „	0,0540
Puzzolancement I	1 „ : 3 „	0,1050
„ II	1 „ : 3 „	0,1100
4 Trass, 3 Kalk, 2 Sand		0,1330

Die Frage *der Zerstörung des Cementmörtels am Stephansdome zu Wien* wurde nochmals von Dr. *Schott* einer Erörterung unterzogen (vgl. 1889 **273** 593). *Schott* erhielt durch Herrn Baudirector *Berger* aus Wien einige Muster des betreffenden Cementmörtels. Die Muster zeigten eine ganz ungleichmässige Structur; ein Theil derselben bildete eine ganz dichte, feste graue Masse, ein anderer damit zusammenhängender Theil war gelblichgrau und weich, durch vielfache Risse zerklüftet und zeigte eine blätterförmige Structur. Die beiden Massen wurden getrennt analysirt:

Cementmörtel vom Stephansthurm in Wien.

	I. Harte graue Masse		II. Hellere gelbl. Masse	
	Durch Analyse gefundene Zusammensetzung	Aus Analyse berechnete ursprüngliche Zusammensetzung	Durch Analyse gefundene Zusammensetzung	Aus Analyse berechnete ursprüngliche Zusammensetzung
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Kieselsäure . . .	17,95	24,42	15,55	24,30
Thonerde und Eisenoxyd'	9,87	13,43	9,25	14,46
Kalk	42,80	58,23	36,22	56,62
Magnesia	1,02	1,39	0,76	1,19
Schwefelsäure . .	1,07	1,45	1,24	1,94
Kohlensäure . . .	14,80	—	24,48	—
Wasser	11,42	—	9,01	—
Alkalien u. s. w. . .	nicht bestimmt	—	nicht bestimmt	—
Summa . .	98,93	98,92	98,51	98,51

	I.	II.
Kalk Summa	42,80 Proc.	36,22 Proc.
Kalk an Schwefelsäure gebunden	0,72 „	1,01 „
Rest	42,08 Proc.	35,21 Proc.
Kalk an Kohlensäure gebunden .	18,83 „	33,70 „
Kalkrest	23,25 Proc.	1,51 Proc.

Man ersieht, dass die Zusammensetzung der beiden Massen namentlich in Bezug auf Kohlensäure- und Wassergehalt bedeutende Unterschiede aufweisen. Die graue, dichte Masse hat 14,8 Proc. CO_2 und 11,4 Proc. H_2O, die andere 24,5 Proc. CO_2 und 9,0 Proc. H_2O. Berechnet man aus der durch die Analyse gefundenen Zusammensetzung die der ursprünglichen Masse, so ergeben sich fast die gleichen Zahlen. Beide Theile der Probe stammten also, trotz ihrer verschiedenen Beschaffenheit, von ein und demselben Cemente ab. Nach *Schott* findet diese sonderbare Erscheinung eine Erklärung, wenn man berücksichtigt, dass vor 30 Jahren häufig Cement mit einem hohen Procentsatze an Schwachbrand verwendet wurde. Wird ein solcher Cement mit einem bedeutenden Ueberschuss von Wasser angerührt, so sinken die stark gebrannten Theile zu Boden, die leichteren kommen oben zu liegen und man erhält so zwei Mörtelschichten von verschiedener Qualität. Diese Annahme findet anscheinend eine Bestätigung durch den Kohlensäuregehalt der beiden Schichten. Von den 42,8 Proc. Kalk der harten Schicht sind 18,8 Proc. — also weniger als die Hälfte — an Kohlensäure gebunden. Von den 36,2 Proc. Kalk der gelblichen Masse dagegen 1 Proc. an Schwefelsäure und 33,7 Proc. an Kohlensäure, so dass 95,7 Proc. des Kalkgehaltes an Kohlensäure gebunden sind. Es scheint demnach, dass die bis zur Sinterung gebrannte Masse sich trotz der ungünstigen Verhältnisse gut gehalten hat, und dass nur die schlecht gesinterte Masse an den Zerstörungen Schuld trägt.

Nach *Dyckerhoff* ist dagegen jeder Cement, auch der bestgebrannte, wenn er ohne Sandzumischung angemacht und den Witterungseinflüssen ausgesetzt wird, zu Schwindrissen geneigt. Derartige Schwindrisse konnten auf der Oberfläche das Eindringen von Wasser und Kohlensäure erleichtert und damit die verschiedenartige Beschaffenheit der beiden Theile bedingt haben. Jedenfalls ist dieser Umstand bei den Zerstörungen am Stephansdome maassgebend gewesen.

Schott glaubt aus der Structur einzelner Massenstücke mit Bestimmtheit schliessen zu können, dass bei den ihm zugekommenen Mörtelproben eine Trennung der scharfen von den weniger scharf gebrannten Theilchen stattgefunden hat.

Goslich erwähnt *einen Uebelstand*[8], *der öfter bei Bleiröhren und Zinkrinnen, welche in Cement eingebettet* waren, angetroffen wird. Die Bleiröhren zersetzen sich sehr schnell und die Zinkrinnen werden angefressen, und zwar an jenen Stellen, an welchen sie mit Cement in Berührung kommen. Nach *Laube*-Ulm ist die Alkalität des Cementes an den Zerstörungen schuld. Es ist bekannt, dass Zink durch Alkalien leicht angegriffen wird.

Seger bemerkt dazu, dass bei dem Baue der Markthalle II in Berlin Steine, welche Sulfate enthielten, verwendet wurden. Diese waren die Veranlassung, dass das Zink überall da durchfressen wurde, wo es mit den Steinen in Berührung kam. Trockene Sulfate greifen Zink nicht an, nasse oxydiren dasselbe schnell.

[8] 13. Generalversammlung.

Nach Dr. *Lieven* in Port Kunda kommt es häufig vor, dass Eisen, welches in Cement eingelagert ist, Blätter abspaltet. Er schreibt diese Erscheinung dem Schwefelgehalte der betreffenden Cemente zu.

Delbrück räth dagegen, Dampfkessel, welche in feuchtes Mauerwerk gebettet sind, mit Cement zu isoliren. Es hat sich herausgestellt, dass die Ursache von Kesselexplosionen oft darin gelegen war, dass die Kessel von aussen her, und zwar dort, wo sie auf dem Mauerwerke liegen und daher der Untersuchung nicht zugänglich sind, bis auf 0,5 mm Dicke durchrostet waren. Dieses Durchrosten könnte man voraussichtlich durch Cementisolation der Kessel verhüten.

Ueber *schwimmende Cemente* spricht Dr. *Goslich.*[9] Man begegnet manchmal Cementen, welche, wenn man sie mit Wasser anrühren will, sich mit diesem nicht mischen, sondern auf der Oberfläche bleiben. Erst nach längerem Rühren gelingt es, dieselben unter Wasser zu bringen. Dann erhält man aber nicht den bekannten homogenen Brei, sondern ein klumpiges, käseartiges Gebilde, welches nur schlecht oder eigentlich gar nicht erhärtet. In der Mühle merkt man sofort, dass schwimmender Cement vorliegt. Die Schnecken treiben denselben nicht fort, sondern er tritt immer wieder zurück wie Wasser. Die Vermuthung, es könnte eine geringe Menge Oel dem Cemente beigemengt sein, war dem Redner Veranlassung zu einer Menge von Versuchen, derartige Cemente durch Verreiben von Oel mit Cement herzustellen, die aber meistens nicht von Erfolg begleitet waren. Manchmal wurde aber doch schwimmender Cement erhalten, wenn man nämlich Cement von 40 bis 50° mit einigen Tropfen Oel begoss und dann in der Schale zerrieb. Erhitzt man „schwimmenden Cement" auf dem Platinbleche, so tritt ein brenzlicher Geruch auf, und nachher schwimmt er nicht mehr.

Nach *Heintzel* ist die Ursache dieser Erscheinung in einer geringen Menge Oel zu suchen, welche bei der Besorgung der Schmierbüchsen in den Cement gekommen ist. Wenn man Staub, der auf den Balken der Cementfabriken liegt, mit Cement mischt, so erhält man auch schwimmenden Cement. Auch hier ist ein Fett die Ursache des Schwimmens. Die ungemein feine Zertheilung dieses Fettes im Cemente lässt es begreiflich erscheinen, dass durch einfaches Zumischen von Oel zum Cementmehle schwimmende Cemente nicht erhalten werden. Reibt man aber einige Tropfen Oel mit wenig Cement zusammen und mischt diesen dann zu einer grösseren Quantität desselben Productes, so tritt bestimmt ein Schwimmen der Theilchen auf dem Anmachwasser ein.

Derartige Cemente sind nach *Goslich* unter Umständen zum Mauern nicht zu gebrauchen. *Goslich* hat noch einen Versuch angestellt, der zeigt, dass nicht immer das Oel der Mühle die Ursache des Schwimmens ist. Cement, welcher nach dem Mahlen schwamm, wurde vom Steinbrecher in eine Porzellanschale gebracht und in dieser zerrieben. Der so erhaltene Cement zeigte die Erscheinung des Schwimmens gleichfalls. Hier dürfte die Ursache des Schwimmens in einem geringen Gehalt von Steinkohlentheerölen zu suchen sein, welche im Ofen in den Cement gelangt sind.

IV. Fremde Bestandtheile und Zusätze.

Dyckerhoff untersuchte *die Wirkung der Magnesia auf Portlandcement* (Verhandl. 1889). Eine Mischung von Kalkstein und Thon wurde zu Portlandcement gebrannt und der Kalkgehalt derselben absichtlich niedrig gehalten, um beim Brennen im Probirofen durchaus volumenbeständigen Cement zu erhalten. Andererseits wurde eine Mischung von dolomitischem Kalkstein aus dem Lahnthal mit Thon hergestellt und ferner drei Mischungen, in welchen der Kalkstein in verschiedenen Procentsätzen durch dolomitischen Kalk ersetzt wurde. Es wurde zu diesen Versuchen dolomitischer Kalk genommen, weil Magnesia in anderer Form in der Praxis nicht in Betracht kommen kann. Die Cemente wurden auf einer Handmühle sämmtlich gleich fein gemahlen — etwa 22 Proc. Rückstand auf dem Sieb von 5000 Maschen auf 1 qc — und hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III	IV	V
Unaufgelöster Rückstand	0,7	0,47	0,79	1,14	1,41
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	10,74	10,25	10,34	9,37	8,67
CaO	62,50	59,12	55,44	50,56	47,28
MgO	1,93	6,23	11,36	17,80	21,14
Glühverlust	0,8	1,24	1,11	1,16	1,50
SiO_2	21,46	20,48	19,42	18,31	18,71
Spec. Gew. d. Cemente	3,159	3,169	3,219	3,251	3,251

Der Magnesiagehalt der mit dolomitischem Kalk hergestellten Cemente liegt danach zwischen 6,23 und 21,24 Proc. und sämmtliche fünf Cemente hatten nach Ausschluss der Magnesia die Zusammensetzung von Portlandcement. Bei steigendem Magnesiagehalte wurde der Kalkgehalt etwas vermindert (auch relativ), weil die Sinterung sich um so schwieriger einstellte, je mehr Magnesia die Mischung enthielt, so dass Cement V trotz des geringsten Kalkgehaltes den stärksten Kokszusatz zum Garbrennen erforderte. Dass alle fünf Cemente bis zur Sinterung gebrannt waren, geht aus dem hohen specifischen Gewichte derselben hervor.

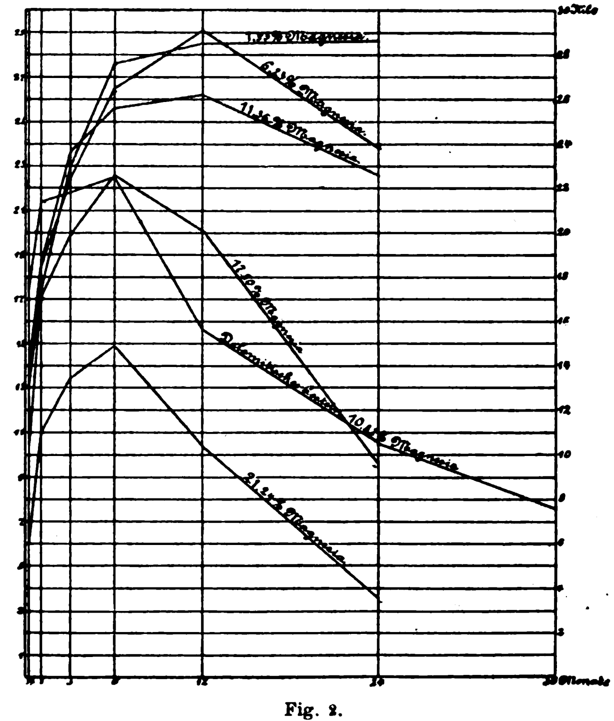


Fig. 2.
Schaulinien für die Wirkung der Magnesia auf Portlandcement.

In der *13. Generalversammlung deutscher Cementfabrikanten* berichtet *Dyckerhoff* über die Fortsetzung seiner Versuche über die Wirkung der Magnesia im gebrannten

[9] 13. Generalversammlung.

Cement. In der vorstehenden graphischen Darstellung ist die Zugfestigkeit der sechs Cemente mit 1,9 bis 21,2 Proc. MgO aufgezeichnet. Der Portlandcement mit 1,93 Proc. Magnesia weist, wie man sieht, eine regelrechte Zunahme der Festigkeit auf. Die übrigen fünf Cemente zeigen bis zu 6 Monaten eine Festigkeitszunahme. Bei dreien derselben geht jedoch die Festigkeit schon von 6 Monaten an rückwärts, bei den übrigen zwei in der Zeit von 1 Jahr bis zu 2 Jahren. Der Eintritt des Rückganges hängt von der Höhe des Magnesiagehaltes und von der Stärke der Sinterung ab. Der Einfluss der Sinterung macht sich besonders bei dem Cement mit 10,8 Proc. MgO bemerkbar, welcher nicht so vollkommen gesintert war wie die übrigen Cemente. Das Ende der später eintretenden Wirkung der Magnesia lässt sich selbst nach 3 Jahren nicht absehen. Bei den Probekörpern (1:3) des letzterwähnten Cementes zeigten sich Treibrisse erst nach 3 Jahren und bei den Probekörpern der Cemente mit 17,8 und 21,2 Proc. MgO nach 2 Jahren. Bei dem reinen Cement mit einem Magnesiagehalte von 21,2 Proc. waren Treibrisse erst nach 1 Jahre Wasserlagerung zu bemerken.

Die Ausdehnung der fünf Magnesiacemente sind in folgender graphischen Darstellung wiedergegeben. Die

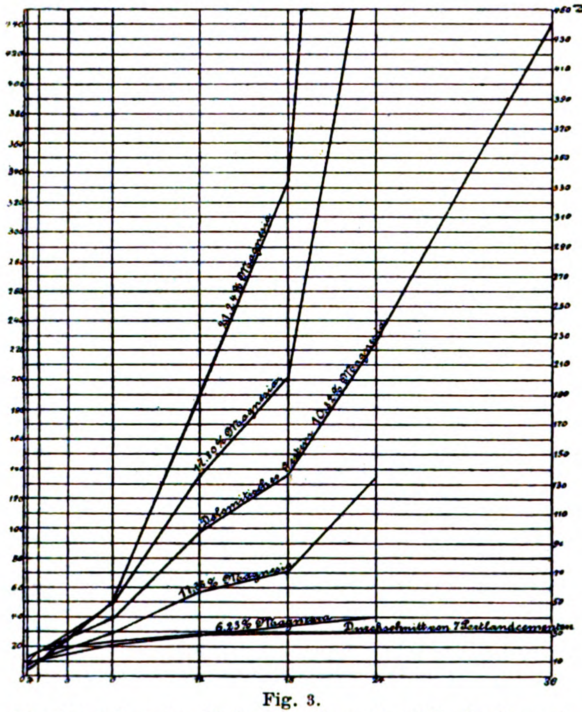


Fig. 3.
Schaulinien über den Einfluss der Magnesia auf Portlandcement.

Darstellung lässt deutlich erkennen, dass bei den vier Cementen mit höherem Magnesiagehalte (10,8 bis 21,2 Proc.) die Ausdehnung von 1 bis zu 2 Jahren noch weit mehr zunimmt, als im ersten Jahre, und dass bei dem Cement aus dolomitischem Gestein (10 Proc. MgO) wieder eine Zunahme der Ausdehnung bemerkbar wird.

Auch die Curve über das Verhalten des Cementes mit 6 Proc. MgO, welche erst nach 1 Jahre die Durchschnittscurve normaler Portlandcemente erreicht, zeigt von 1 bis zu 2 Jahren ein stetes Ansteigen, während die Curve normaler Portlandcemente nahezu wagerecht verläuft. Wenn auch diese Ausdehnung bei mageren Mörteln für Bauwerke vielleicht noch nicht gefährlich ist, so erscheint dieselbe bei fetten Mörteln jedenfalls bedenklich.

Dyckerhoff theilt weiter mit, dass aus Versuchen von *Mr. Debray*, Professor an der Ecole des ponts et chaussées, hervorgeht, *dass Magnesia usta, zur Sinterung gebrannt und hierauf dem Portlandcemente beigemischt, ebenfalls eine starke und lange anhaltende Ausdehnung des Portlandcementes bewirkt*: Ein Prisma von 50 cm Länge aus Portlandcement vermischt mit 25 Proc. gesinterter Magnesia (ohne Sandzusatz) zeigte, im Wasser in einem Glasrohre stehend und auf einen Multiplicator wirkend, an der angebrachten Scala eine ständige, sehr bedeutende Zunahme der Länge bis zu 3 Jahren. Risse waren jedoch an der Probe nicht zu bemerken.

Versuchsreihen mit 3, 4 und 5 Proc. MgO sind eben im Gange. Ein Handelscement mit 4,2 Proc. Magnesia zeigte, nach der Normenprobe geprüft, nach 1 Jahr 22,6 k/qc und nach 2 Jahren 20,9 k/qc Zugfestigkeit; also noch hier war ein Rückschritt bemerkbar.

Meyer beobachtet seit 2 Jahren Cemente mit 4 bis 6 Proc. Magnesia und konnte an den Proben keine abnormen Erscheinungen bemerken.

Nach *Schott* erhärtet der *Magnesiacement von Sorel* (aus $MgCl_2$ und MgO) nur an der Luft, weicht aber selbst an feuchter Luft wieder auf. Von der Firma *F. A. Schmidt* in Dresden wurden unter dem Namen „Cajalith“ Tischplatten hergestellt, welche aber nach mehreren Jahren anfingen zu treiben, so dass die Fabrik ihren Betrieb einstellen musste. Wenn man gleiche Aequivalente Calcium- und Magnesiumcarbonate, durch Fällung erhalten, sehr gut mischt, so bekommt man nach dem Glühen eine etwas gesinterte Masse, welche, fein gepulvert und mit Wasser angemacht, langsam abbindet und vollkommen hydraulisch erhärtet, also einen Cement, der keine Säure enthält. Bei öfterer Wiederholung dieses Versuches erhielt *Schott* immer wieder nur Treibcemente. (12. Generalversammlung.)

Dutoit hat eine Reihe von Versuchen angestellt über den *Einfluss der Korngrösse des Sandes auf die Erhärtung der Cemente*. Zunächst erstreckten sich die Versuche auf das Verhältniss 1 Cement : 4 Sand. Dieses Verhältniss blieb das gleiche, aber die Natur des Sandes war verschieden. Man verwendete: 1) Sand, welcher durch Brechen von Kieselsteinen hergestellt und durch Anwendung des Siebes auf die richtige Korngrösse gebracht wurde; man erhielt so Körner mit scharfen Kanten und spitzen Winkeln. 2) Sand von Juvisy, den Ufern der Seine entnommen. 3) Sand von Triel, aus dem Bette der Seine. 4) Sand von Fontainebleau. Es ergab sich, dass die Festigkeit durch Anwendung des gröberen Sandes erhöht wurde. Dieselben Resultate ergaben sich auch für das Mischungsverhältniss 5:1.

Um mit grösserer Genauigkeit den Einfluss der Feinheit des Sandes zu ermitteln, wurden aus dem Sande von Juvisy und Triel Sandsorten von fünf verschiedenen Korngrössen mit Hilfe von Sieben von 1 bis 342 Maschen auf 1 qc hergestellt. Auch hier zeigten sich die Mörtel mit grobem und scharfkantigem Sande fester als die, welche mit kleineren oder abgerundeten Körnern hergestellt wurden. Dazu kommt noch, dass ihre Durchlässigkeit geringer ist. Bei den Mörteln der ersteren Art braucht man weniger Anmachwasser und der Cement erfüllt etwa 5/6 des Raumes, den der Sand freilässt, bei den letzteren dagegen nur 2/3.

Die weiteren Untersuchungen *über die Anwendung von salzhaltigem Wasser zur Herstellung von Mörteln bei niedrigen*

Temperaturen wurden im Auftrage des Herrn *Journet* ausgeführt.

Während bei uns vor Zusatz von Salz zum Anmachwasser gewarnt wird (vgl. 1889 **273** 563), scheint die Anwendung von Salzwasser in Frankreich viele Anhänger zu besitzen. Durch Salzwasser wird ein gänzlicher Zerfall, dem manche Mörtelproben bei starkem Froste unterworfen sind, hintangehalten. Um einige dabei obwaltende Verhältnisse zu studiren, wurde die vorliegende, jedenfalls sehr unvollständige Arbeit ausgeführt.

Die Salzzusätze betrugen $^1/_{30}$ bis $^1/_7$ des Wassergewichtes; der Einfluss des Frostes auf die Salzlösungen ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

Salzgehalt	Temperatur der Bildung von nicht zusammenhängenden Krystallen	Temperatur der Bildung von zusammenhängenden Krystallen	Temperatur der vollständigen Eisbildung
	Cels.-Grad	Cels.-Grad	Cels.-Grad
$^1/_7$	— 7	— 12	—
$^1/_8$	— 6	— 11	—
$^1/_9$	— 6	— 11	—
$^1/_{10}$	— 5	— 10	— 12
$^1/_{15}$	— 3	— 7	— 11
$^1/_{20}$	— 3	— 6	— 11
$^1/_{25}$	— 3	— 5	— 10
$^1/_{30}$	— 3	— 5	— 10

Bei der Eisbildung lassen sich drei Phasen unterscheiden. Zunächst bilden sich Krystalle ohne Festigkeit und ohne Adhäsion; hierauf bekommen die Krystalle etwas Zusammenhalt, können aber immer noch leicht durch den Druck des Fingers getrennt werden. Schliesslich erscheint das Eis mit seiner gewöhnlichen Festigkeit.

Die Versuche über Zugfestigkeit, von denen wir das Mittel wiedergeben, wurden an Probekörperchen von 0,04 × 0,04 m Querschnitt ausgeführt und erstreckten sich theils auf Mörtel aus Portlandcement (350 k Cement auf 1 cbm Sand), theils reinen Portland, theils auf Cement von Wassy.

In den Reihen I und III ist die Festigkeit bei gewöhnlicher Temperatur und mit Brunnenwasser angegeben, in den Reihen II und IV die Festigkeiten bei Frost unter Anwendung von Salzwasser 1 : 10.

Erhärtung nach	Mörtel 1 Portland : 3 Sand		Portlandcement	
	I	II	III	IV
	k	k	k	k
2 Tagen	—	—	3,95	2,34
5 „	2,37	—	9,90	5,72
10 „	5,38	—	—	—
15 „	7,24	—	—	—
30 „	9,31	7,50	19,70	15,25
50 „	—	8,64	—	—
90 „	10,75	—	—	17,40
100 „	—	10,05	—	—
105 „	—	—	28,75	—

Diese Versuche zeigen, dass die Benetzung mit Salzwasser geringere Festigkeit gibt, als die mit Süsswasser. Es ist jedoch ebenso gut anzunehmen, dass die niedrige Temperatur die Erhärtung der Mörtel verzögert hat. (*Revue industrielle*, 1890 S. 223.)

Da das Einbringen von Salzlösungen irgend welcher Art in Mauerwerk stets die Gefahr der Zerstörung desselben unter Einfluss der Atmosphärilien mit sich bringt, so müssen derartige Versuche mit einer gewissen Reserve aufgenommen werden.

Ebenso wird erst fortgesetzte Beobachtung lehren, ob der Vorschlag von *Bernhofer* (*Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, Thonindustrie-Zeitung*, 1890 S. 48), *Sodalösungen zum Mörtel zu setzen, um bei Frost mauern zu können*, sich in der Praxis bewähren wird. *Bernhofer* liess eine Mischung von 1 Th. Cement und 3 Th. Flussand, mit einer Sodalösung (2 l Wasser auf 1 k kryst. Soda) zum Breie angemacht, bei — 12 bis — 14° C. erhärten. Nach Erwärmung auf Zimmertemperatur zeigte die Probe normale Festigkeit. In ähnlicher Weise behandelter Cement-Kalk-Mörtel verhielt sich analog.

L. D. Clare und *P. Debray* haben zur Ermittelung der *Durchlässigkeit von Cementmörteln und der Empfindlichkeit derselben gegen Seewasser* verdünnte Salzlösungen auf Beton einwirken lassen. Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid in etwa derselben Concentration, in welcher Seewasser diese Salze enthält, filtriren anfangs sehr schnell, nach einiger Zeit kann kein Wasser mehr durchdringen. Während der Kalkgehalt der Mischung abnimmt, nimmt der Magnesiagehalt in gleichem Maasse zu. Mit dieser Aenderung geht eine Volumenvergrösserung des Betons Hand in Hand, welche schliesslich ein Reissen der Bauwerke zur Folge hat. Wird Sand und Cement in gleichen Mengen gemischt, so spielt der Wasserzusatz eine grosse Rolle und ist so zu wählen, dass der Beton möglichst dicht ist und damit eine Filtration nach Möglichkeit vermieden wird.

4 Th. Sand auf 1 Th. Portlandcement und 11 Proc. Wasser geben den dichtesten Mörtel. (*Journal of the Franklin Institute*, 1889 S. 220.) Dr. *R. Zsigmondy*.

Dampfer „Fürst Bismarck“.

Der grösste bisher in Deutschland erbaute Dampfer ist der „Fürst Bismarck“; er gehört zum Geschwader der *Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft*.

Die Länge des Schiffes in der Wasserlinie ist 153,10 m
„ „ „ „ über Deck . . . . „ 158,50 m
„ Breite „ „ . . . . „ 17,52 m
„ Tiefe bis Oberdeck . . . . „ 11,58 m
„ Wasserverdrängung beim Eintauchen . „ 12 900 t
Das Gewicht des Schiffes . . . . „ 102 000 Ctr.

Das Schiff besitzt zwei Dreifach-Expansionsmaschinen von je 7000 IP und zwei dreiflügelige Schrauben von 5,8 m Durchmesser. Zu jeder Maschine gehört ein Oberflächencondensator mit 1022 qm Kühlfläche. Die 9 Dampfkessel haben bei 4356 qm Heizfläche 135 qm Rostfläche. Der Dampfüberdruck beträgt 11 at, 7 besondere Dampfpumpen dienen zum Kesselspeisen. Das Schiff hat im Ganzen 5 Decks. Bei voller Besetzung bietet es 1214 Reisenden Unterkunft, und zwar 400 in der I. Klasse, 114 in der II. Klasse, 700 in der III. Klasse. Ausserdem führt das Schiff eine Bemannung von 250 Köpfen. Sämmtliche Räume werden mittels 800 Glühlampen elektrisch beleuchtet. Die Baukosten betrugen 6 Mill. M., wovon $^1/_2$ Mill. allein auf die innere Einrichtung des Schiffes entfiel (*Stahl und Eisen*, 1891 Nr. 5).

Ueber das Härten von Stahlmagneten.

Nach einer Mittheilung aus der *Physikalisch-Technischen Reichsanstalt* (*Zeitschrift für Instrumentenkunde*, 1891 Aprilheft) wurden von Dr. *L. Holborn* in Charlottenburg Untersuchungen über das Härten von Stahlmagneten angestellt, nachdem bei der Messung des permanenten Magnetismus, welchen Stäbe aus verschiedenen Stahlsorten im gehärteten Zustande aufweisen, es sich herausgestellt hatte, dass Stäbe, welche von derselben Stahlstange abgeschnitten waren, je nach ihrer Härtung sehr oft verschieden starken permanenten Magnetismus hatten. Die ausführlichen und durch viele Schaulinien erläuterten Versuche und Untersuchungen haben zu folgendem Ergebnisse geführt: Der permanente und inducirte Magnetismus eines gehärteten Stahlstabes hängt von dessen Härtungstemperatur ab. Der Unterschied in den Magnetismen von Stäben, die bei ver-

schieden hoher Temperatur gehärtet sind, nimmt unter sonst gleichen Umständen mit dem Kohlenstoffgehalt der betreffenden Stahlart zu. Die Magnete, welche bei einer solchen Temperatur gehärtet sind, dass sie das Maximum an permanentem Magnetismus annehmen, sind den bei höherer Temperatur gehärteten Magneten keineswegs unterlegen, was die Permanenz ihres Magnetismus gegenüber Erschütterungen und Temperaturänderungen anbetrifft. Da schon geringe Unterschiede in der Härtungstemperatur einen grossen Einfluss auf den permanenten Magnetismus ausüben, so ist bei der Anfertigung von kräftigen permanenten Magneten besonders die Härtungstemperatur richtig zu wählen. Der beste Magnetstahl liefert nur mässig starke Magnete, wenn er nicht bei der richtigen Temperatur gehärtet ist.

Flaschen- und Actenschränke aus Monierplatten.

Ein Weingeschäft in Coblenz hat für seine umfangreichen Flaschenweinlager Schränke nach dem *Monier*'schen System herstellen lassen. Die Schränke bestehen aus drei über einander befindlichen Gefachen von je 1,50 m Tiefe bei 0,95 m Breite und 1 m Höhe. Die senkrechten Wände der einzelnen Schränke haben eine Dicke von 60 mm, die beiden ebenfalls in Monier hergestellten Zwischenböden sind 50 mm stark. Die Eiseneinlagen der Monierconstruction aus 6 und 8 mm starken Stäben bilden Maschen von 70 und 80 mm und gestatten eine nutzbare Belastung der einzelnen Gefache bis zu 4000 k. Die feuchte Luft der Weinkeller übt bekanntlich auf eiserne und hölzerne Gestelle einen ungünstigen Einfluss aus, schon nach wenigen Tagen sind eiserne Bautheile mit einer Rostschicht überzogen, die namentlich dort ihren Anfang nimmt, wo der übliche Menniganstrich nicht aufgebracht werden konnte. Holzregale in Weinlagerkellern sind noch vergänglicher und bilden leicht den Entwickelungsherd des Hausschwammes. Wesentlich günstiger verhält sich der Cement, für den die feuchte Luft so recht das Lebenselement ist und in welcher er die grösste Festigkeit erlangt. Der vom Cement umhüllte Eisendraht rostet nach den bisherigen Erfahrungen nicht und behält in dieser Umhüllung die ihm eigene Festigkeit und Zähigkeit bei. Doch nicht allein als Kellerlager sind derartige Schränke in Monierconstruction brauchbar, auch für die Unterbringung von Acten, Handschriften und Büchersammlungen bietet die glut- und feuersichere, in sich tragfähige Construction so hervorragende Vortheile, dass deren Anwendung in den weitesten Grenzen sich mehr und mehr einbürgert. Es sind schon eine ganze Anzahl feuerfester Tresor- und Kassenanlagen, diebessicherer Auskleidungen von Kassenräumen u. s. w. geschaffen worden, welche die Panzerplattenwände vollkommen ersetzen können. (*Thonindustrie-Zeitung*, 1891 Nr. 30)

Schraube mit Rollkugeln.

Von amerikanischen Zeitschriften wurden vor einiger Zeit Mittheilungen über ein Schraubensystem gemacht, in welchem die Gewinde durch stählerne Rollkugeln ersetzt sind, die in entsprechenden Höhlungen eines Kernes und der zugehörigen Hülse sich bewegen und in beide Theile eingreifen. Nach einer Mittheilung von *Friedrich* in der Sitzung des *Niederrheinischen Bezirksvereines* vom 10. März hat diese Schraube auch bei uns Eingang gefunden und ist dieselbe von *A. Weber* und *A. Schütz* zu verschiedenen Vorrichtungen benutzt worden, welche sehr gut arbeiten. In Folge des Drehens der Kugeln wird die Reibung bedeutend vermindert, so dass der leichte Gang diese Schrauben insbesondere für Drillbohrer, Schraubstöcke, Pressen und überhaupt für solche Gegenstände mit Vortheil verwendbar macht, bei welchen Schrauben mit flachem Gewinde angewandt werden. Die Anbringung der Rollkugeln ist sehr einfach und verursacht weniger Arbeit als das Schneiden des Muttergewindes. Es werden entweder mittels einer geeigneten Fräsvorrichtung halbrunde Löcher in die Büchse eingefräst, oder es werden Löcher gebohrt und mit Gewinde versehen, in welche Bolzen eingeschraubt werden, die mit den entsprechenden Aushöhlungen zur Aufnahme der kleinen Stahlkugeln versehen sind. Bei der Besprechung des Vortrages wurde die Vermuthung laut, die Schraube werde sich nicht für Pressen, und überall da nicht eignen, wo ein starker Druck ausgeübt werden soll, da die Berührung zwischen den Kugeln und dem Gewinde nur in Linien und nicht in Flächen stattfinde. Die anstandslose Verwendung der Rollkugeln bei stark belasteten Krahnen, also bei einer ganz ähnlichen Vorrichtung, scheint dieser Vermuthung entgegen zu stehen.

Bücher-Anzeigen.

Der Dampf in der Zuckerfabrik. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. *K. Stammer.* Verlag von A. Rathke. Magdeburg. 344 und 198 S. Geb. 20 M.

Das vorliegende Werk behandelt zunächst das allgemein Wissenswerthe über die Eigenschaften des Dampfes, seine Erzeugung und Verwendung und geht alsdann zu seiner Sonderaufgabe, der Verwendung des Dampfes in der Zuckerfabrik, über. Dementsprechend ist der Stoff in nachstehender Weise eingetheilt:

Erstes Buch: Die Verbrennung, Der Dampf. Zweites Buch: Erzeugung des Dampfes (Feuerung, Dampfkessel und deren Ausrüstung, Speisung und Pflege). Drittes Buch: I. Nutzanwendung des Dampfes (als bewegende Kraft, die Dampfmaschine); II. Verdampfungsarten (Apparate in der Zuckerfabrik). Viertes Buch: Gesammtdampfverbrauch.

Der reichhaltige Text ist unter Mitwirkung mehrerer Fachleute in den einzelnen Zweigen verfasst und lässt an Klarheit nichts zu wünschen. Die bildlichen Darstellungen sind sehr zahlreich und gut, doch dürften einzelne Holzschnitte, die weiss auf schwarzem Grund erscheinen, bei der hochentwickelten graphischen Technik keine Berechtigung mehr haben.

Pantobiblion, internationale Bibliographie der Polytechnischen Wissenschaften. Monatliche Uebersicht der auf diesen Gebieten neu erschienenen Buch- und Journalliteratur. Redacteur *A. Kerscha*, Ingenieur. (Petersburg, Fontanka 64.) I. Heft. 287 S.

Es wird nach der Ankündigung beabsichtigt, jährlich 12 Nummern erscheinen zu lassen. Die Hefte sollen 1) einen bibliographischen Anzeiger der neuen Werke aus allen Zweigen der polytechnischen und anderen (!) Wissenschaften, 2) eine Reihe von Kritiken, 3) einen Ueberblick der Inhaltsangabe der wichtigsten Fachzeitschriften enthalten.

Wir wollen, bevor wir eine Besprechung des Unternehmens folgen lassen, die weitere Entwickelung abwarten, können aber nicht umhin zu erwähnen, dass uns die erste Lieferung nicht befriedigt hat.

Chemisch-technische Bibliothek Bd. 189.

Die Fabrikation der Leuchtgase nach den neuesten Forschungen. Ueber Stein- und Braunkohlen-, Torf-, Holz-, Harz-, Oel-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walkfett- und den neuesten Wasser- und carbonisirten Leuchtgasen. Verwerthung der Nebenproducte wie alle Leuchtgastheere, Leuchtgastheeröle, Ammoniakwässer, Koks und Retortenrückstände. Nebst einem Anhange: Ueber die Untersuchung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Ein Handbuch für Gasanstalten, Ingenieure, Chemiker und Fabrikanten. Von Dr. *G. Thenius.* Verlag von A. Hartleben. Wien. Mit 155 Abbildungen. 623 S. 8 M.

In kurzer Fassung behandelt das Werk: Die Rohstoffe zur Leuchtgasfabrikation (S. 18 bis 122); die Bestandtheile des Leuchtgases (S. 125 bis 159), seine Erzeugung aus Steinkohle (S. 163 bis 265), aus Braunkohle, Torf und den verschiedensten anderweitigen Rohstoffen, carburirtes Gas, Glühlicht u. s. w. (bis S. 429); die Vorrichtungen bei der Erzeugung der verschiedenen Leuchtgase (Rohrleitung, Brenner, Zünder, Gasmesser, Regulatoren. S. 434 bis 501); die Nebenproducte der Leuchtgasfabrikation (Theer, Ammoniak, Koks, Retortenrückstände. S. 506 bis 580). Ein Anhang gibt die Prüfung der Leuchtgase und verschiedene Tabellen.

Elektrotechnische Bibliothek. Band II.

Die elektrische Kraftübertragung und ihre Anwendung in der Praxis. Dargestellt von *E. Japing*, neu bearbeitet von *Zacharias.* 3. Auflage. A. Hartleben's Verlag. 232 S. 3 M.

Die erste Auflage dieses Werkes erschien vor 10 Jahren, zur Zeit der Kindheit der elektrischen Kraftübertragung. Jetzt hat sich dieser Zweig zu einem der praktisch wichtigsten der ganzen Elektrotechnik emporgeschwungen und auf ihn stützen sich grosse Erwartungen für die Entwickelung von Handel und Gewerbe. In allen Theilen der Erde werden bisher unbenutzt gebliebene Elementarkräfte dem Verkehre dienstbar gemacht. Jedem Freunde der Elektrotechnik kann das vorliegende, sehr verständlich geschriebene Werk, welches auch die dem Nichtfachmanne erforderlichen Vorkenntnisse kurz bringt, aufs beste empfohlen werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 8. Stuttgart, 21. August 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95. Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen an Fräsen und Fräsemaschinen.

Mit Abbildungen.

Das Fräsewerkzeug.

Aus einem von *George Addy* am 30. October 1890 in der Institution of Mechanical Engineers gehaltenen Vortrage über das Fräsewerkzeug ist nach *Engineering*, 1890 Bd. 50 * S. 678, bezieh. *Industries*, 1890 Bd. 9 * S. 588, das Folgende entnommen (vgl. *C. Pfaff* 1888 **269** * 9).

In diesem Vortrage findet hauptsächlich die Keilnuthfräse Berücksichtigung, wobei namentlich darauf hingewiesen wird, dass ein Fräser mit hinterdrehten Flankenriffen sich wohl für Querschnitte mit schrägstehenden Flanken, nicht aber für rechteckige Querschnittsform eignet.

Es stelle in Fig. 1 *A* den Mittelpunkt oder die Drehachse einer Scheibenfräse vor und sei *B* ein Punkt des Mittelpunktkreises bezieh. *B* der Ort, um welchen sich der Formquerschnitt eines Fräsezahnes dreht, so folgt, dass der dem Mittelpunkte *A* zugehörige Bogen *3 2* die Bahn dieser Zahnstelle *2* vorstellt. Nun besitzen alle im Bogen *1 3* zu *B* mittelpunktsgemäss liegenden Querschnitte gleiche Form, also auch gleiche Breite. Es ist daher bei gleicher Eingriffstiefe in das Werkstück die der Zahnstelle *1* oder *3* entsprechende Breite (*6 7*) kleiner als die dem höheren Zahnpunkte *2* zugehörige Breite (*5 4*) im Formquerschnitte *C* (Fig. 1).

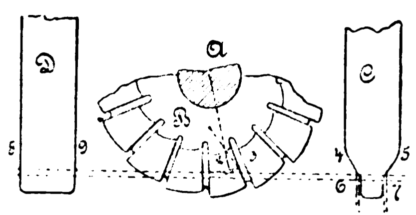


Fig. 1.
Scheibenfräse für Keilnuthen.

Hieraus ist ersichtlich, dass alle der Zahnstelle *2* im Arbeitskreise folgenden Querschnitte eine kleinere Breite als *4 5* besitzen, dass also die für eine correcte Schnittwirkung erforderliche Anstellung vorhanden ist.

Beim hinterdrehten Fräser *D* von rechteckiger Querschnittsform kann diese Bedingung ohne besondere Vorsorge nicht erfüllt werden.

Sollen nun Keilnuthen von beständiger Nuthbreite ausgefräst werden, so muss man auf die Vortheile, welche hinterdrehte Fräser gewähren, verzichten.

Es bleibt daher nichts weiter übrig, als mit Fräsern gewöhnlicher Zahnform zu arbeiten, bei welchen das Anschärfen der Riffenzähne auf der Rückseite der sogen. Zuschärfungsfläche derselben in ordnungsmässiger Weise durchgeführt wird.

Obwohl dieses Zuschärfungsverfahren das eigentlich richtige ist, so hat dies bei Fräsescheiben mit Flankenriffen doch den grossen Nachtheil, dass mit dem Zuschärfen auch gleichzeitig eine Aenderung, ein Schwinden des Formquerschnittes verbunden ist.

Ganz besonders auffällig ist dieses bei Fräsescheiben mit gleicher Querschnittsbreite in Bezug auf die Nuthbreite, bei Zahnlückenfräsern überhaupt wegen Aenderung der Flankenform der Radzähne.

Für die Herstellung von Längsnuthen müssten daher nicht nur ebenso viel Fräser vorhanden sein, als Nuthbreiten verlangt sind, sondern es würden diese Fräser in

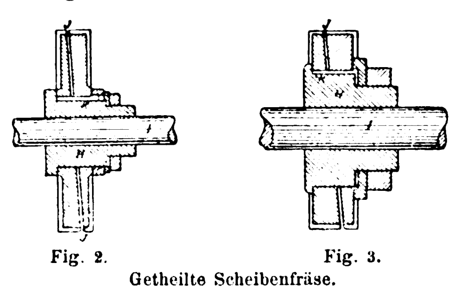


Fig. 2. Fig. 3.
Getheilte Scheibenfräse.

Folge Abnutzung und Nachschärfung das ursprüngliche Breitenmaass einbüssen, wodurch der Vortheil, welcher das Fräsewerkzeug vor allen anderen Schneidwerkzeugen auszeichnet, ganz und gar verloren geht.

Addy stellt nun die Fräsescheibe mit Flankenriffen aus zwei Scheibentheilen her, deren Berührungsebene etwas schräg gegen die Drehungsebene gestellt ist (vgl. 1889 **272** * 128).

Beide Theile können nun gegensätzliche Verstellung auf der Nabenbüchse erhalten und in dieser Einstellung durch Einlegescheiben mittels Ring und Mutter auch festgelegt werden, wodurch eine beliebige Aenderung der Fräserbreite ermöglicht wird.

Diese Schnittfuge ist aus dem Grunde schräg gegen die Drehungsebene gestellt, damit die durch die zwischenliegenden Einlegescheiben im Fräserumfange entstehende Lücke die Sauberkeit der Arbeit nicht beeinflusst.

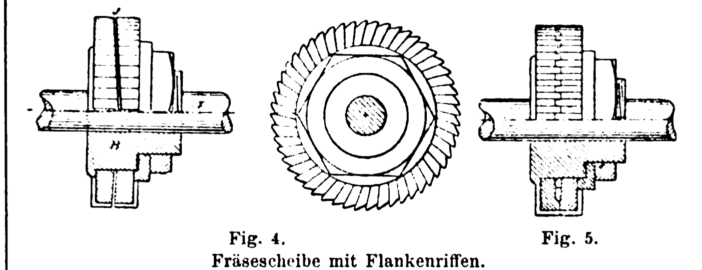


Fig. 4. Fig. 5.
Fräsescheibe mit Flankenriffen.

Nach diesem Verfahren sind die in Fig. 2 bis 4 dargestellten Fräser hergestellt. Auf die Spindelbüchse *H* sind vermöge eines Keiles *K* die schräg geschnittenen Theile der Fräsescheiben *J J* aufgeschoben, die mittels Mutter und Unterlagscheiben festgespannt werden. In dieser Form (Fig. 4) sind Fräser von 230 mm Durchmesser und 38 mm Breite, welche durch Erweiterung der Scheibenhälften bis 50 mm gesteigert werden kann, bereits aus-

geführt. Wenn es aber nur die durch das Nachschärfen entstehende Verkleinerung der Fräserbreite zu beseitigen gilt, so kann auch die Theilungsebene in die mittlere Drehungsebene gelegt werden, dafür aber die Fuge durch eine geeignete Verzahnung (Fig. 5) verdeckt werden. Für das Arsenal in Woolwich wurde ein Fräser von 254 mm Durchmesser, 99 mm Breite und 9,5 mm Nachstellung in der Breitenrichtung geliefert.

Bei der Herstellung solcher Fräsescheiben entsteht durch die bedeutende Grösse der Nabenbohrung ein Materialgewinn, indem aus dem herausgestochenen Nabenmaterial kleinere Fräser verfertigt werden können.

Ja es kann diese Ausführungsart in der Richtung wie Fig. 6 erweitert werden, indem ein Fräser von 560 mm Durchmesser und 140 mm Breite aus zwei Ringtheilen erzeugt wird, die vermöge eines Einsatzringes an einem gusseisernen Scheibenhauptheil mittels Schrauben befestigt werden.

Bekanntlich steht bei grossen Scheibenfräsern dem Vortheile einer grösseren Riffenzahl und einer leichteren Instandhaltung der Riffenschneiden der Nachtheil eines verhältnissmässig grossen Kraftmomentes gegenüber, welches auf alle Rahmen und Tischtheile der Maschine unmittelbar einwirkt.

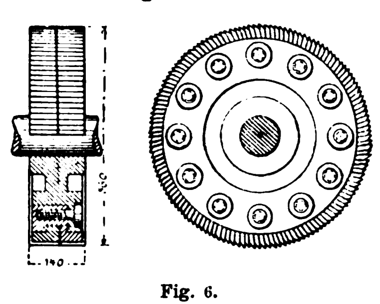


Fig. 6.

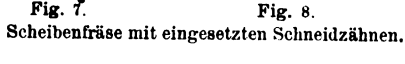


Fig. 7. Fig. 8.

Scheibenfräse mit eingesetzten Schneidzähnen.

Hingegen sind grosse Scheibenfräsen mit eingesetzten Schneidzähnen nur gelegentlich für grobe Arbeit zur Anwendung zu empfehlen.

Für die Riffentheilung t ist eine praktische Formel in Bezug auf Millimeter $t = 0{,}8\sqrt{d}$ gegeben, worin d der Durchmesser der Fräsescheibe ist.

Während die Richtung der Schneiden der Flankenriffen nach einem Zugkreise tangirend angestellt ist, so dass dieselben annähernd einen Winkel von 10° mit dem nach dem Mittelpunkte gezeichneten Halbmesser einschliessen, sind die Riffenzähne selbst mit 10° Anstellungs- und 70° Zuschärfungswinkel, also insgesammt mit 80° Schneidwinkel wie Fig. 7 und 8 angeschliffen.

Für Fräsescheiben von über 150 mm Durchmesser sind folgende Schnittgeschwindigkeiten und Schaltungsgrössen angegeben, und zwar für

	Schnittgeschwindigkeit in mm/Sec.	Vorschub in mm/Minut.
Stahl	180	12,5
Schmiedeeisen	225	25,0
Gusseisen	300	40,0
Rothguss	600	65,0

Erwähnung verdient eine Analyse von Stahl, welcher zur Anfertigung der Fräser dient:

	Tiegel-Gusstahl	Ivanhoe-Stahl
Kohlenstoff	1,2	1,67
Silicium	0,112	0,252
Phosphor	0,018	0,051
Mangan	0,36	2,557
Wolfram	—	4,65
Eisen	98,29	90,81.

Spannfutter für Schmirgelscheiben.

Damit eine Stirnseite des Schmirgelkörpers bei der Bearbeitung von Hohlkörpern freibleibe, wird von der *Sterling Emery Wheel Comp.* in New York die Bohrung des

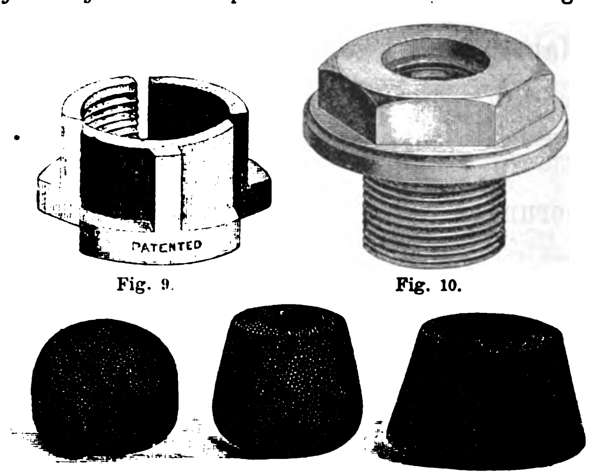


Fig. 9. Fig. 10.

Befestigung der Schmirgelscheiben.

Schmirgelkörpers nach innen zu erweitert, die getheilte Spannbüchse (Fig. 9) mit dem Randtheil eingeschoben und die Gewindbüchse (Fig. 10) eingeschraubt, deren Hohlgewinde der Maschinenspindel entspricht. (*American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 24 S. 7.)

Reinecker's Fräsewerkzeuge.

Sehr bemerkenswerth sind die Fräsewerkzeuge von *J. E. Reinecker* in Chemnitz, einer Firma von Ruf in der Herstellung von Werkzeugen.

Den Erfahrungen nach sind die hinterdrehten Fräser in allen Fällen, wo die stetige Gleichheit der durch Fräsen erzeugten Formquerschnitte Bedingung ist, den enggezähnten Fräsern in jeder Richtung überlegen.

Ein hinterdrehter Fräser ist in der Weise gebildet, dass jeder Schneidzahn aus einer stetigen Folge genau gleicher Formquerschnitte zusammengesetzt zu denken ist, welche nach irgend einer unter dem Fräserkreise zurücktretenden krummen Linie derart eingestellt sind, dass ihre Richtungsebenen stets durch die Fräserachse gehen oder wie bei Fräsern für Holzbearbeitung an irgend einem Zugkreise berührend gerichtet bleiben.

Die Herstellung solcher hinterdrehter Fräser geschieht am besten auf Sonderdrehbänken, und zwar nach zwei Grundsätzen. Es schwingt entweder der Stahlhalterschlitten für jeden einzelnen Fräsezahn gegen die langsam kreisende Fräse je einmal langsam vor und in möglichst rascher Gangart zurück, wodurch am Fräserumfange ebenso viel Bogenzähne entstehen als Fräsezähne gebraucht werden. Der steile Bogentheil je eines Zahnes wird später entfernt.

Je nachdem nun die Schneidkante des schwingenden Stahles in einer wagerechten Ebene geführt wird, welche entweder in die Ebene der Drehungsachse der Fräse, darüber oder darunter fällt, wird die Schleiffläche der vorderen Zahnbrust nach der Fräserachse oder nach einem Zugkreise von bestimmter Grösse gerichtet sein müssen.

Weil aber die Betriebsdauer einer solchen Fräse mit der Rückenlänge eines Fräsezahnes entsprechend zunimmt, so ist es vortheilhaft, diese steilen Bogentheile kurz, oder die Ausschnitte möglichst schmal, dafür aber die Rücken der Fräsezähne um so länger zu machen.

Diese schwingende, zur Drehbanksachse winkelrecht

stehende Bewegung des Supportschlittens wird entweder durch Kammscheiben, die von einem entsprechend stark übersetzenden Rädertriebwerke ihre Bethätigung finden, oder durch ein Kurbeltriebwerk mit Schleifkurbel nach Hobelmaschinenart hervorgerufen.

Nach einem anderen Verfahren schwingt die kreisende Fräserscheibe gegen den festgelegten Drehstahl. Da nun der Dorn mit der abzudrehenden Fräserscheibe in eine besondere Vorrichtung eingespannt ist, welche zwischen den Spitzen der Drehbank liegt, so kann gleichwohl jede gewöhnliche Leitspindeldrehbank zum Drehen hinterdrehter Werkzeuge verwendet werden.

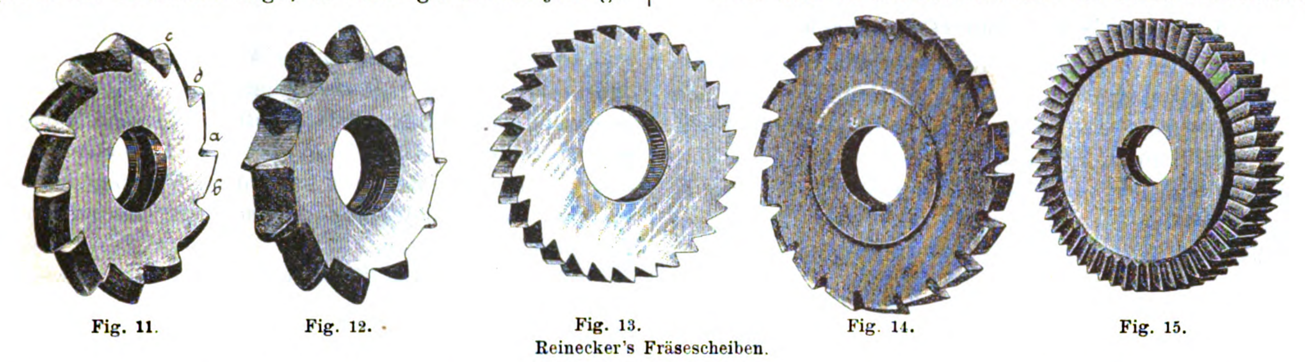


Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15.
Reinecker's Fräsescheiben.

Das Nachschleifen der hinterdrehten Fräsezähne findet an der vorderen Zahnbrust statt, wobei die Richtung der Schleiffläche der beim Hinterdrehen eingehaltenen Lage der Schwingungsebene des Schneidstahles zur Drehachse entsprechen muss.

Ohne Aenderung des Formquerschnittes kann das Nachschleifen des Fräsers so lange fortgesetzt werden, als genügend widerstandsfähiges Material am Fräsezahn übrig bleibt. Wie weit dies getrieben werden kann und welche grosse Betriebsdauer solche hinterdrehte Fräser aufweisen, mögen die folgenden Bilder klarstellen.

Allerdings liegt diese Dauerhaftigkeit in Ursachen begründet, welche den hinterdrehten Fräsern eigenthümlich sind, nämlich in der grösseren Festigkeit der grob getheilten Zähne und ferner in der weit getriebenen Härtung. Hinterdrehte Fräser können glashart belassen werden, während die enggezähnten Fräser bei diesem Härtezustande leicht ausbrechen und dadurch unbrauchbar werden.

Der im Schaubilde (Fig. 11) dargestellte neue Formfräser zeigt nach der durch das Nachschleifen bedingten Abnutzung das in Fig. 12 ersichtliche Aussehen, ohne hierbei unbrauchbar geworden zu sein oder ein anderes Arbeitsergebniss als der neue Fräser zu liefern.

Nachgeschliffen wird an der Stirnfläche oder an der Zahnbrust *a*, während die Rückenfläche *b* durch das Schleifrad nicht berührt werden darf.

Da nun die in der mittleren Kreisebene liegende Scheitelstelle *c* des Zahnquerschnittes *a* offenbar höher liegt als der entsprechende Punkt *d*, so folgt, dass der nach *c d* verlaufende Rückenbogen für die Fräsewirkung nicht in Betracht kommt. Alsdann wird der vollständig abgeschliffene Fräser (Fig. 12) einen, um den radialen Unterschied *c d* kleineren Halbmesser haben, was auf die Wirkungsweise zwar ohne Einfluss ist, doch eine gewisse Vorsicht bei der Einstellung der jeweilig zugeschliffenen und verkleinerten Fräse zum Werkstücke erheischt, sobald dieses zur Erzielung stetiger Gleichheit mittels Sondervorrichtungen aufgespannt wird.

Nuthen- oder Schlitzfräsen sind in Fig. 13 bis 15 vorgeführt.

Die Fräsescheibe (Fig. 13) mit einfachen Fräsezähnen arbeitet bloss mit den in der Mantelfläche liegenden Schneiden und eignet sich nur für Herstellung nicht zu tiefer Nuthen. Greift diese Fräsescheibe mit ihren Flanken zu sehr ins Werkstückmaterial ein, so geht dieselbe warm, klemmt in Folge der hierdurch auftretenden Ausdehnung, was zu weiteren Uebelständen führt.

Eine auch an den Seitenflanken der Zähne hinterdrehte Fräsescheibe für tiefe Schlitze ist in Fig. 14 abgebildet. Dieselbe geht vollkommen frei in der gefrästen Nuth, doch ist sie nicht ganz gegen Abnutzung der Seitenschneiden geschützt, weshalb eine absolute Stetigkeit der Nuthenbreite dadurch nicht ganz gesichert erscheint, weil die Zahnecken in der Stirnfläche zweifellos stärker angegriffen werden als die obere Schneide.

Dessenungeachtet ist diese Nuthenfräse mit hinterdrehten Rücken und Seitenflächen gegenüber der einfachen Nuthenfräse Fig. 13 als ein vorzügliches Werkzeug zu bezeichnen.

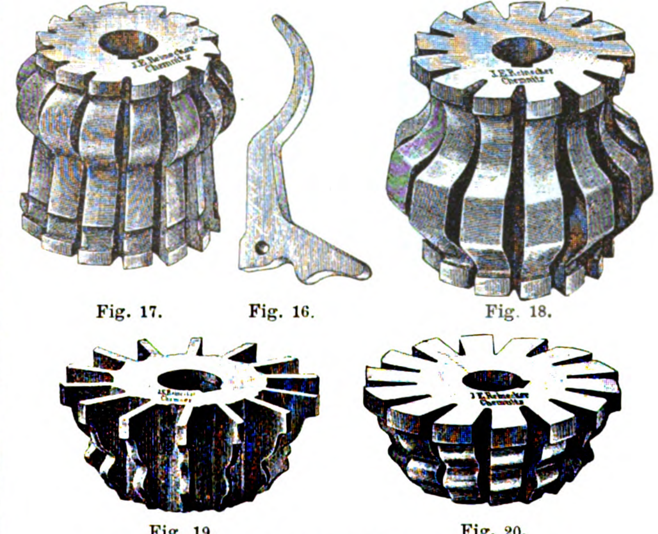


Fig. 17. Fig. 16. Fig. 18.

Fig. 19. Fig. 20.
Fräsescheiben zur Herstellung des Mannlicher-Abzuges.

Eine enggezähnte dreiseitige Scheibenfräse zeigt Fig. 15.

Zu beachten ist, dass die Bohrungen sämmtlicher Fräser auf 16, 22, 27, 32 und 40 mm festgestellt sind, während die Durchmesser der Fräsescheiben schwanken.

	Durchmesser in Millimeter:				
Bohrung . .	16	22	27	32	40
Gerade Cylinderfräse	35—49	50—69	—	70—99	100—120
Zahnlückenfräse . .	—	50—55	65—70	80—105	115—135
Scheibenfräse	50—59	60—89	90—109	110—170	171—200

Beachtenswerth ist der aus drei Formfräsen (Fig. 17 bis 19) bestehende Satz für die Bearbeitung der Kanten des in Fig. 16 dargestellten Drückers eines Mannlicher-Gewehres.

Die nach Bearbeitung von 200000 Stück solcher Drücker durch Abschleifen zurückbleibende und noch gebrauchsfähige Formfräse Fig. 20 hat bei 6 mm Plattendicke eine Arbeitsstrecke von 1200 m erzeugt, ohne die Stetigkeit des Formquerschnittes hierbei eingebüsst zu haben.

A. Swasey's Zahnräderfräsemaschine.

Liegt allen Zahnflanken eines Rädersatzes von gleicher Theilung dasselbe Bildungsgesetz zu Grunde, sind, mit anderen Worten, Zahnkopf- und Zahnfussflanken aller Räder dieses Satzes durch Abwälzung eines und desselben Rollkreises entstanden, so können alle Räder unter sich in Eingriff gebracht werden, also auch jedes einzelne Rad mit der Zahnstange in richtiger Weise eingreifen.

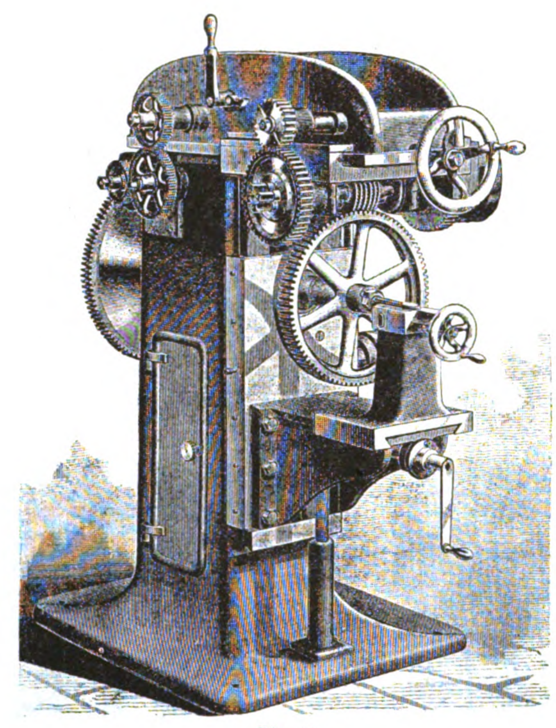


Fig. 21.
Swasey's Zahnräderfräsemaschine.

In jedem Falle ist die Zahnstange nichts anderes als ein Zahnrad von unendlich grossem Durchmesser, deren Zahnflanken aus Rollkreisen geformt sind, die jenen der eingreifenden Zahnräder gleichen müssen.

Auch sind die berührenden Kreise zweier Räder, die Theilkreise, Kreise von gleicher Geschwindigkeit. Es wird daher ebenso die Theilungslinie einer Zahnstange mit einer Geschwindigkeit geradlinig fortbewegt, welcher derjenigen des Zahnradkreises gleicht, zu welchem sie Tangirende ist.

Wenn nun dem in die Zahnstange eingreifenden Zahnrade die Fähigkeit ertheilt würde, in irgend welcher Weise die Flanken der bildsamen Zahnstange auszugestalten, so müsste genau dieselbe Zahnstange in Eingriff mit jedem beliebigen Rad des Satzes entstehen.

Genau dasselbe gilt aber auch für die Umkehrung. Man könnte mit einer Zahnstange, welche mit der Fähigkeit der Formgebung ausgerüstet ist, alle Räder eines Satzes bilden, sobald man in den Stand gesetzt ist, den Theilkreisen aller dieser Räder die Geschwindigkeit der Zahntheilungslinie der Zahnstange zu geben.

Darauf ist nun das Verfahren von *Ambrose Swasey* in Cleveland, Ohio, begründet.

Nach diesem im *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 46 * S. 5, bezieh. *Engineering*, 1891 Bd. 51 * S. 55, *The Engineer*, 1891 Bd. 71 * S. 30, *Engineering News* vom 29. November 1890 * S. 492 und *The Engineering and Mining Journal* vom 6. December 1890 * S. 649 beschriebenen Verfahren zur Bildung von Zahnrädern mittels Fräsen wird eine aus Fräserscheiben zusammengesetzte Zahnstange mit gleichmässiger Bewegung in der Achsrichtung verschoben, dabei aber das zu fräsende Zahnrad mit gleicher Bogengeschwindigkeit in derselben Richtung gedreht, währenddem aber die Fräsezahnstange in einer zu dieser winkelrecht stehenden Richtung in beständiger Kreisung erhalten, wodurch die Zahnlücken nach und nach durch Spanentnahme gebildet werden.

Wenn aber diese geradlinige Bewegung, sowie die Drehung des Werkstückrades ununterbrochen und gleichmässig fortdauern soll, so müsste die Fräsezahnstange aus mindestens ebenso viel einzelnen Fräsescheiben bestehen, als das Werkstückrad Zähne erhalten soll.

Weil aber der Formquerschnitt jeder einzelnen Fräsescheibe genau der gleiche sein muss, ebenso wie die Abstände derselben, welche die Gleichheit der Theilung bedingen, ebenfalls ganz dieselben sein müssen, so folgt daraus die Umständlichkeit und Kostspieligkeit eines solchen Werkzeuges.

Um nun dieses im Prinzipe an sich zwar einfache Verfahren für Fräsearbeit praktisch zu gestalten, beschränkt *Swasey* die geradlinige Bewegung der Fräsezahnstange auf den Betrag einer einzigen Zahntheilung und setzt die Fräsezahnstange aus sechs einzelnen Scheibenformfräsen zusammen.

Damit aber diese geradlinige Axialbewegung der Fräsezahnstange zu einer ununterbrochen fortdauernden werde, ist dieselbe vermöge eines Achsenschnittes in zwei Hälften getheilt, jeder Hälfte aber eine gesonderte Axialbewegung durch eine Kammscheibe in der Art gegeben, dass, während die untere wirkende Hälfte im Sinne der Zahnraddrehung nach rechts fortschreitet, die obere Hälfte im Leerlaufe und in rascher Gangart nach links in die ursprüngliche Lage zurückgestellt wird.

Dieses Wechselspiel wiederholt sich je einmal für jede Umdrehung des Gehäuses, in welcher die Fräsezahnstange eingeschlossen ist, also z-mal für ein Zahnrad von z Zähnezahl. Nach je einer vollendeten Umdrehung des Zahnrades von z Zähnen wird die Fräsezahnstange um den Betrag der Spandicke in der Richtung der Zahnbreite vorgeschaltet und dieses so oft fortgesetzt, bis die volle Zahnradbreite im Schaltungswege bestrichen ist.

Sind diese von einander abhängigen Bewegungen in einer Maschine verwirklicht, so kann man mit einem einzigen Fräsewerkzeug Satzräder von beliebiger Zähnezahl und richtiger Flankenform erzeugen.

Es sind daher nur so viel Fräsewerkzeuge erforderlich, als Zahnradtheilungen verlangt sind.

Da aber in neuerer Zeit durch genau arbeitende Fräserfräsemaschinen es durchaus keine Schwierigkeiten macht, eine grössere Anzahl Fräser von genau gleichem Formquerschnitte herzustellen bezieh. hinterdrehte Fräser ohne

Aenderung des Formquerschnittes nachzuschärfen, so bietet auch die Herstellung einer aus sechs Fräsescheiben zusammengestellten Fräsezahnstange keine nennenswerthen Schwierigkeiten dar.

Dieses in Fig. 22 und 23 dargestellte Fräsewerkzeug wird in der Weise hergestellt, dass jede einzelne Fräsescheibe *a* vollständig fertig gefräst, geschliffen und mit vier Löchern *g* versehen, nachher mittels einer Sägefräse in zwei Theile getheilt wird, von welchen je sechs mittels zweier Rundstangen *c* (Fig. 25 und 26) zu einem ganzen Stück verbunden werden.

Selbstverständlich entspricht die Dicke je einer Fräsescheibe der genauen Zahntheilung.

Alle vier Verbindungsstangen gleiten in der Achsrichtung in zwei Lagerbüchsen *d* (Fig. 25 bis 27), welche zur Vermeidung von Verdrehungskräften vermöge zweier Räderpaare *e* gleichzeitig und gleichmässig angetrieben bezieh. gedreht werden.

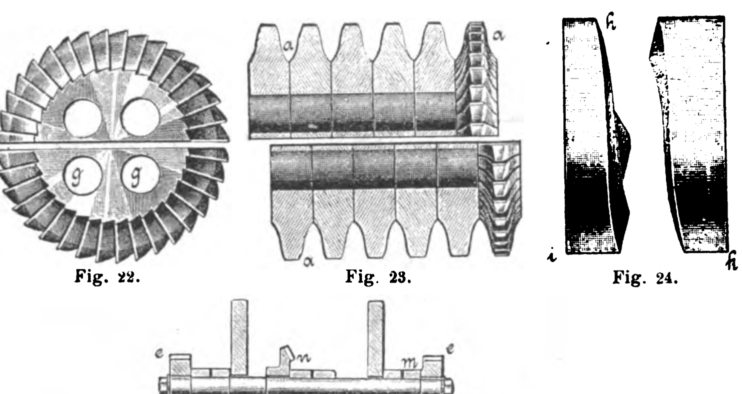


Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24.

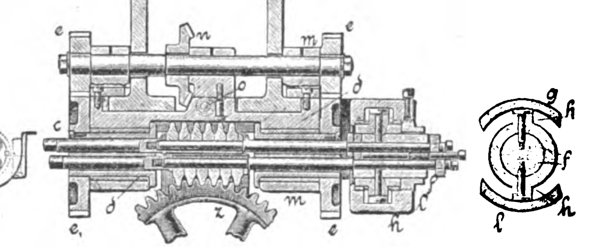


Fig. 26. Fig. 25. Fig. 27.

Einzelstücke zu Swasey's Zahnräderfräsemaschine.

An jedem Stangenpaare *c*, an welchem eine Reihe von sechs Fräserhalbscheiben angeschlossen ist, befindet sich ein Halbcylinder *f*, in welchem ein Querstift *g* sitzt.

Diese Stifte *g* sind die Träger zweier Rollen *h*, welche zwischen den Kammscheiben *i* und *k* (Fig. 24) sich bewegen.

Da nun diese beiden Kammscheiben *i* und *k* in einem Auge *l* des Lagerschlittens *m* festgestellt sind, so folgt, dass bei einer Drehung des ganzen Systems gleichzeitig eine Längsverschiebung der Fräserhalbscheiben eintreten muss.

Um nun die Zeit des leeren Rücklaufes der oberen Fräserhälfte abzukürzen, dafür aber die Dauer des Arbeitsganges der unteren Fräserhälfte zu vergrössern, sind diese Kammscheiben derart eingerichtet, dass auf den Arbeitsgang etwa $^2/_3$ einer vollen Umdrehung des Fräsersystems entfallen, dass also die Rechtsbewegung der unteren Fräsezahnstangenhälfte $^2/_3$ der Zeit einer vollen Umdrehung des ganzen Fräsesystems beträgt. Es wird daher in dem Augenblicke, wo diese Hälfte aus dem Eingriffe mit dem Werkstückrade tritt, die andere Hälfte der Fräsezahnstange schon längst in das Werkstückrad *z* eingesetzt haben.

Dieses Werkstückrad *z* (Fig. 25) sitzt auf einem Dorn, welcher in die Theilradspindel einsetzt und andererseits in einer Reitstockspitze geht. Theilrad und Werkstück lagern in einem Schlitten mit lothrechter Einstellbewegung am Gestellfusse.

Mittels Winkelräder *n*, welche im Schlitten *m* lagern, und vermöge einer Querwelle, die im festen Gestellkopfe geht, findet der Antrieb mittels Fest- und Losscheibe statt.

Von dieser Antriebswelle aus vermitteln Versatzräder den Betrieb des ununterbrochen fortlaufenden Theilrades, welches für eine Zähnezahl z des Werkstückrades nur $\left(\frac{1}{z}\right)$, d. i. den z^{ten} Theil derjenigen Umdrehungszahl beträgt, welche die Fräsespindel macht.

Die Schaltung des Schlittens mit dem Fräsespindellager erfolgt durch eine Schraubenspindel *o*, an welcher das Handrad für die Einstellbewegung sitzt. Eigenthümlich ist die Führung des Lagerschlittens an der Unterseite der durch Rippen versteiften wagerechten Gestellplatte.

Abgesehen von der verwickelten Bauart der kreisenden Fräsezahnstange und abgesehen von den durch diese Verwickelung bedingten Ausführungsfehlern ist diese selbsthätige Zahnräderfräsemaschine als eine ausserordentlich hübsche Leistung im Baue von Räderfräsemaschinen zu bezeichnen.

Allerdings beschränkt sich das Anwendungsgebiet dieser Maschine auf die Herstellung von Versatz- oder Satzrädern, innerhalb dieser Grenzen ist sie aber auch ein vollkommenes Werkmittel.

(Fortsetzung folgt.)

Giant's Keilnuthhobelmaschine.

Mit Abbildung.

Die *Giant Key-seater Comp.* in East Saginaw, Mich., baut nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 35 * S. 1, eine lothrechte Hobelmaschine zur Einarbeitung von Keilnuthen in grosse Riemenscheiben u. dgl. von 38 bis 89 mm Keilbreite und 266 bezieh. 762 mm Nabenhöhe. Zur Herstellung einer Keilnuth von 25 mm Breite in einer 150 mm hohen Nabe wurden drei bis vier Minuten, hingegen für eine 32 mm breite Nuth in einer 317 mm hohen Nabe zwölf Minuten gebraucht. (Fig. 1 S. 174.)

Der Stössel besteht aus einem glatten Rundstabe, welcher vermöge zweier Beilagen zwischen V-Rinnen geklemmt und dadurch in einem Schlitten befestigt wird, an dem sich eine seitliche Zahnstange vorfindet.

Dieser Schlitten ist bloss am oberen und unteren Ende seitlich geführt, während derselbe durch Querkeile in der Richtung der Keilnuthtiefe nach jedem Stösselhub vorgestellt bezieh. durch den langen Handhebel vorgesteuert wird, was durch eine Zahnradwelle ermöglicht ist, deren Getriebe in Zahnstangen eingreifen, die an den beiden Steuerungskeilen angebracht sind.

Betrieben wird der Schlitten durch ein Zahnrad, welches in die seitliche Zahnstange desselben eingreift und auf einer Welle sitzt, die durch ein Schneckenrad höchstens zu neun Zehntel einer vollen Umdrehung gebracht wird. Alsdann wird der grösste Stösselhub, welcher eine Nabenhöhe von 762 mm beherrscht, erhalten, welcher einen Durchmesser von 280 bis 290 mm für das Zahnstangenrad bedingt, während das Schneckenrad beiläufig doppelt so gross sein dürfte.

Die Triebschnecke wird durch je einen offenen und

einen gekreuzten Riemen von der festen Mittelscheibe aus bethätigt, wobei für den rascheren Rücklauf der von der grossen Scheibe ablaufende offene Riemen bestimmt ist.

Zur Riemenverlegung sind Riemenösen vorgesehen, deren Stange durch ein Hebelwerk verschoben wird, an welchem zwei Knöpfe anschlagen, die in zwei Ringnuthen des Schneckenrades je nach der gewünschten Hubgrösse eingestellt werden können.

Nun ist für die Umsteuerung vom Leergang zum Arbeitsgang, sowie umgekehrt zur Erzielung einer gleichmässigen Riemenverschiebung die Anordnung getroffen, dass der in der inneren Ringnuth befindliche Anschlagknopf während der Rechtsdrehung des Schneckenrades, also gegen Ende des Hochhubes des Schlittens, im Leergang desselben an das äussere Ende des Anschlaghebels stösst, während in der Linksdrehung des Schneckenrades der äussere Knopf den Anschlaghebel in der Nähe seiner Nabe trifft, wodurch eine ins Rasche übersetzende Hebelausschwingung hervorgerufen wird.

Hierdurch wird wegen der vorhandenen geringeren Umlaufsgeschwindigkeit des Schneckenrades eine theilweise Riemenverlegung beseitigt, was zu Unzuträglichkeiten und Betriebsstörungen führen könnte.

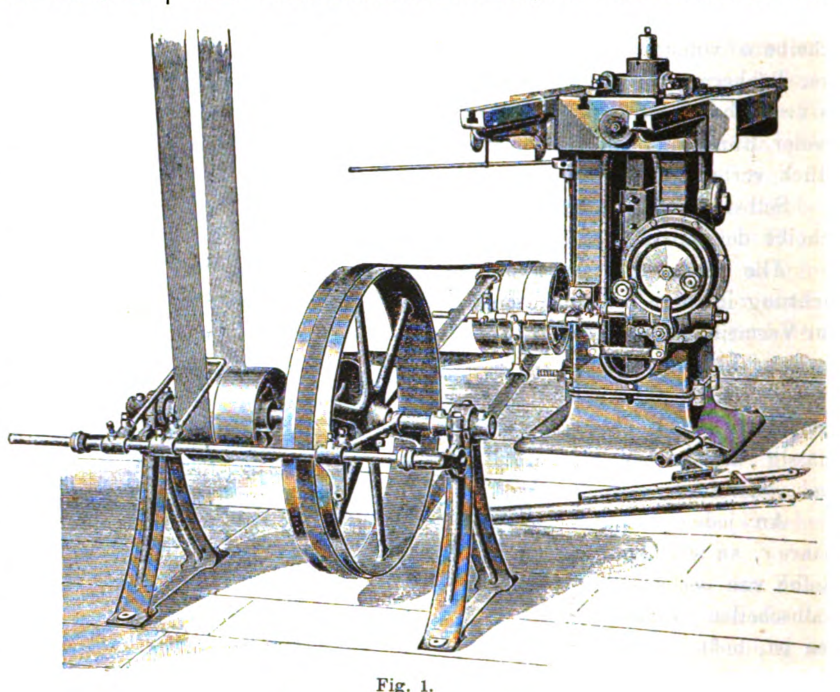


Fig. 1.
Giant's Keilnuthhobelmaschine.

Auch ist die Tischplatte um starke Bolzen etwas drehbar, um bei geeigneter Schräglage desselben Keilnuthen mit Anzug einhobeln zu können, sowie an denselben vorspringende Aufspannleisten angegossen sind, um die Auflage grösserer Riemenscheiben zu ermöglichen.

Ebenso ist, damit das Arbeitsfeld keine Behinderung durch die Riemen erfährt, das Vorgelege abseits von der Maschine am Fussboden angeordnet. *Pr.*

Landis' selbsthätige Schleifmaschine.[1]

Mit Abbildungen.

Gebrüder Landis in Waynesboro, Franklin Co., Pa., haben nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 35 * S. 1 und 2, eine selbsthätige Schleifmaschine mit sinnreichen Einrichtungen gebaut, welche sehr beachtenswerth sind. Die Maschine, deren äussere Gestaltung aus dem nebenstehenden Schaubild (Fig. a) beurtheilt werden kann, zeigt wenig wesentlich Neues, im Ganzen jedoch schöne Formen.

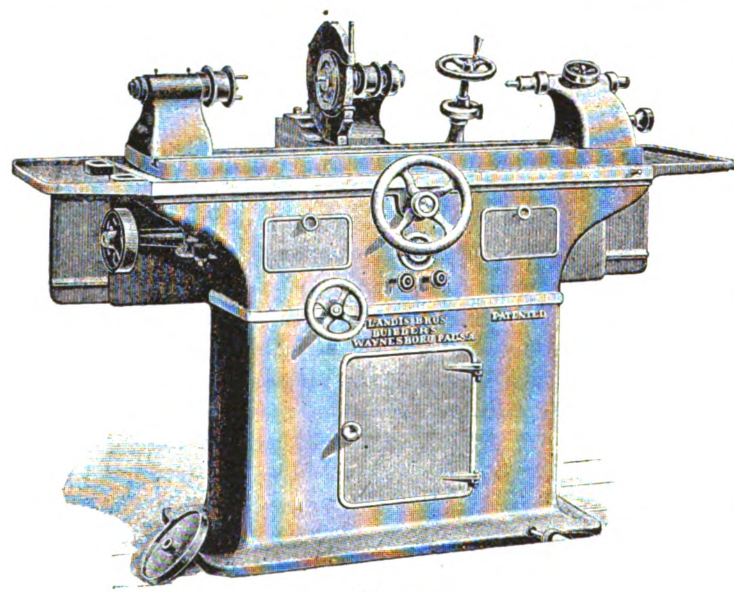


Fig. a.
Landis' selbsthätige Schleifmaschine.

Desto interessanter ist die Ausgestaltung der Querschnittsformen, die Anordnung des Schaltungstriebwerkes, der Stelleinrichtungen und die Anlage des Deckenvorgeleges.

Die in Fig. 1 und 2 (S. 175) in der Gesammtanordnung dargestellte Maschine besteht aus einem hohlen, auf dem Standfuss A aufgeschraubten Kasten B, welcher mit der Tischplatte C verdeckt ist. Auf dieser schwingt um einen Mittelzapfen der eigentliche Tisch D, welcher den Spindelstock E und einen in einer Spannuth stellbaren Reitstock F trägt. Hingegen verschiebt sich an den hinteren Führungsleisten des Kastens B ein Tischwinkel G, über welchen quer zur Spitzenlinie des Tisches das Schleifradlager H Anstellung durch das Handrad erhält.

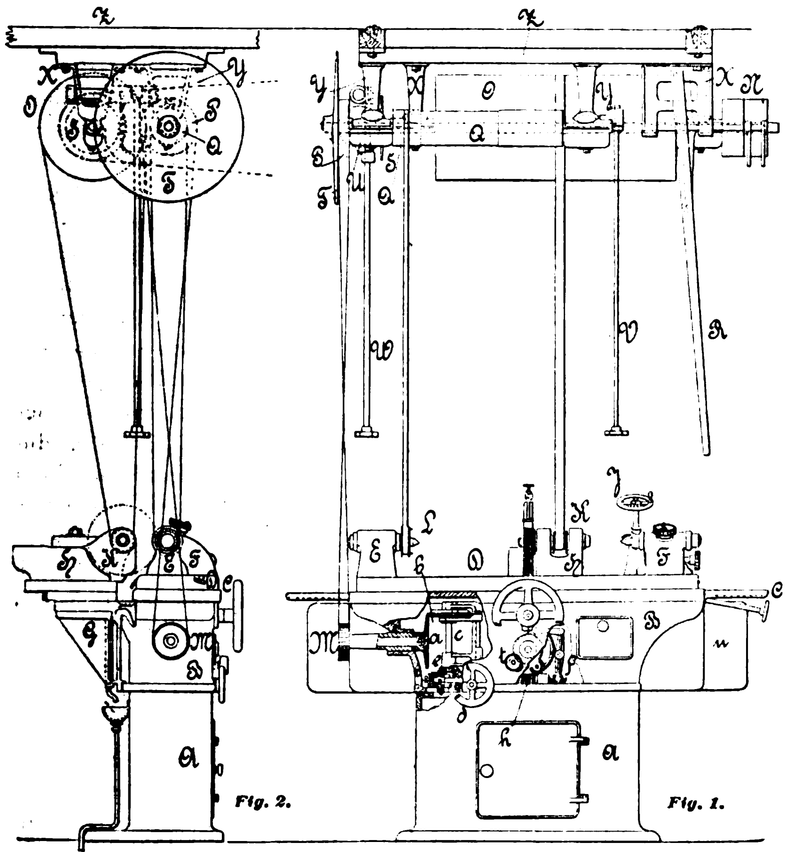
Drei Riemenscheiben dienen zum Betriebe und zwar die Scheibe K auf der Schleifradspindel H, L auf der Werkstückspindel am Spindelstock E und M am Bettkasten B unter der Tischplatte C für die Bewegung des Tischwinkels G längs der Tischkante.

Hiernach dient K für die Hauptbewegung, L für die erste und M für die zweite Schaltbewegung, zu deren Uebermittelung das Vorgelege an der Decke vorgesehen ist.

Dasselbe besteht aus zwei parallelen Wellen mit der Fest- und Losscheibe N und der Trommel O für die

[1] Vgl. 1891 **279** 33 *Brown and Sharpe Mfg. Co.*

Hauptbewegung des Schleifrades, ferner aus einer Riemenscheibe P für die Schlittentisch- oder Schaltbewegung des Schleifradlagers H und endlich einer Scheibe Q, welche für besondere Zwecke zu einer Trommel erweitert ist.



Landis' selbsthätige Schleifmaschine.

Zur Abstellung und Einleitung des Gesammtbetriebes dient der Handhebel R in bekannter Ausführung.

Dahingegen wird die Verbindung der ersten mit der zweiten Vorgelegewelle durch drei Reibungsscheiben vermittelt, von denen die Scheiben S und T in parallelen Ebenen versetzt liegen, während zwischen diesen beiden winkelrecht hierzu die Reibungsscheibe U in verschiebbaren Lagern kreist.

Wird nun der Abstand dieser Scheibenebenen grösser als der Rollendurchmesser U, was durch Verschiebung der Antriebsreibungsscheibe S durch die auf eine Zahnstange wirkende Handwelle V ermöglicht wird, so hört selbstverständlich jeglicher Schaltungsbetrieb auf.

Geändert wird die Stärke der Schaltungsbewegung dadurch, dass vermöge der Handwelle W das Rollenlager mit der Reibungsscheibe U axial verschoben, d. h. dieselbe von dem Mittelpunkte der Scheibe S gegen den Scheibenrand von T und umgekehrt eingestellt wird.

Damit nun eine genaue gegensätzliche Lagerung beider Wellen gesichert ist, sind sämmtliche Lagerstützen X und Y auf einer gemeinschaftlichen Platte Z aufgeschraubt, wodurch die Zuverlässigkeit der Schaltbewegung gewährleistet ist.

Bevor auf die Einzelheiten der Steuerungseinrichtungen eingegangen wird, seien die Tischeinstellungen für die verschiedenen Arbeitsverfahren vorausgeführt.

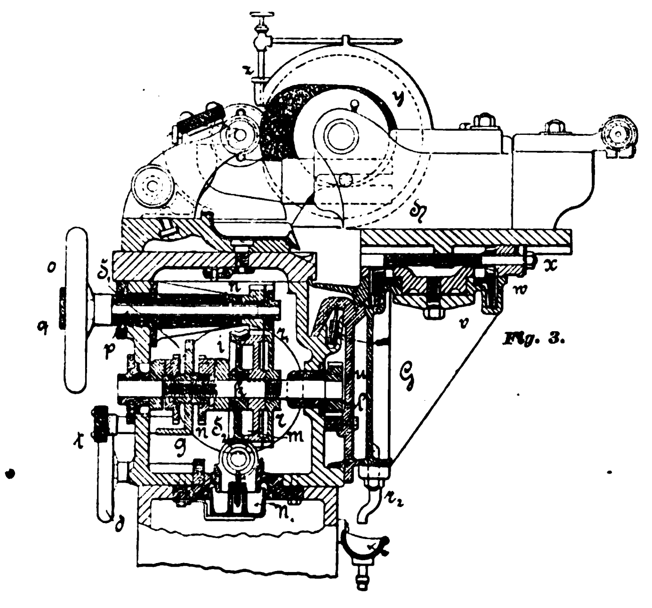
Wie bereits erwähnt wurde, kann der Tisch D um einen Mittelzapfen um 15° nach jeder Richtung von der zur Wangenkante parallelen Mittelachse der Maschine ausschwingen, wozu eine kleine Querspindel vorgesehen ist, deren Mutter durch einen kleinen Kuppelungsstift (Fig. 4 und 5 rechts) gesichert wird. Um aber den Tisch D gegen die untere Tischplatte C in der gegebenen Lage festzustellen, dient eine Riegelschiene, welche durch eine schräg unter den Tischrand gehende Spindel angezogen werden kann.

Diese Riegelschiene verdreht aber gleichzeitig vermöge eines kurzen Hebeltheiles die Mittelschraube (Fig. 3), wodurch auch gleichzeitig gegen Verdrehung des Tisches gesichert wird.

Während die untere Tischplatte C in zwei Mulden erweitert ist, in welchen sich Schleifwasser und Staub ansammeln können, besitzt der Tisch D einen Spannschlitz, dessen Querschnitt schräg zur Auflagefläche aus dem Grunde gestellt ist, um den Reitstock F (Fig. 11) beim Anspannen gegen die vorstehende Randleiste des Tisches D (Fig. 3) zu drücken und so ohne weiteres eine axiale Einstellung desselben nach der Spitzenlinie zu ermöglichen.

Cylindrische oder schwach kegelförmige Stäbe werden zwischen Spitzen in der Anordnung wie Fig. 5 rund geschliffen. Damit aber bei sehr schwachen Stäben ein seitliches, durch den Druck des Schleifrades bedingtes Verbiegen hintangehalten werde, können an das Schleifradlager H Gegenhalter angeschraubt werden, worauf der punktirte Schlitzarm (Fig. 3) deutet.

Zum Rundschleifen kurzer Werkstücke, wie Ringe, Büchsen, Drehbankspitzen, Kegelfräser und Hohlkegelbüchsen wird ein Hilfsspindelstock in Anwendung gebracht, auf deren Hohlspindel eine der



Landis' selbsthätige Schleifmaschine.

Scheibe L (Fig. 1) entsprechende Scheibe sammt Spannfutter sitzt und die von der Trommel Q bethätigt wird. Um aber genaue Schräglagen zu 90, 60 und 30° gegen die Spitzenlinie ohne Versuche schnell zu ermöglichen, wird dieser Hilfsspindelstock auf eine Grundplatte aufgeschraubt, in welcher Schlitze und die vorbezeichneten Winkel ein-

gehobelt sind, während die Schlitzplatte selbst an die bereits früher erwähnte Randleiste des Tisches *D* sich anlegt.

Hiermit werden nun die in Fig. 6 bis 9 zur Darstellung gelangten Arbeitsverrichtungen, wie Bordflächen, Drehbankspitzen, Kegelfräser, Hohlbüchsen ab- und rundzuschleifen, leicht ermöglicht.

Nur muss in Betreff des Hohlschleifens noch bemerkt werden, dass an Stelle des grossen Schleifrades eine kleine fliegende Schleifrolle (Fig. 9) in Anwendung kommen muss, die an einem Lagerarm an der Rückseite des grossen Schleifradlagers *H* angeschraubt wird.

Soll hohlgeschliffen werden, so muss das gesammte Schleifradlager *H* um 180° verdreht werden, um diese Schleifrolle in das Arbeitsfeld zu bringen.

Sehr hübsch ist die Lagerung der Schleifradspindel (Fig. 10) mit besonderer Berücksichtigung des Lagerschutzes gegen eindringendes Schleifwasser oder Schmirgelstaub durchgeführt und auch sonst ist die Befestigung des Schleifrades sowie nicht minder die Ausbildung des Reitstockes (Fig. 11) erwähnenswerth.

Arbeitsvorrichtungen zu Landis' Schleifmaschine.

Der Reitstockkolben wird vermöge eines kleinen Zahnstangengetriebes vorgeschoben, welches in einen Griffteller ausläuft.

Soll nun die Einstellung der Reitstockspitze gesichert werden, so braucht man bloss die untere Flügelmutter anzuziehen, welche einen Mittelstift anzieht und dadurch eine in der Bohrung des Getriebes eingeschlossene Drahtfeder spannt. Hierdurch wird das Getriebe gegen selbsthätiges Drehen gesichert.

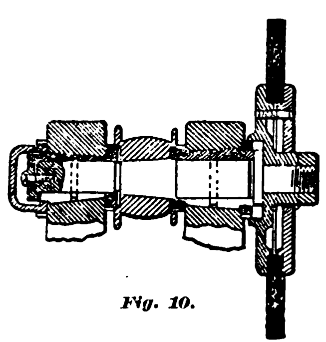


Fig. 10.

Landis' Schleifmaschine.

Dagegen wird der Reitstock bei seiner Einstellung vermöge der Schlitzkopfschraube dadurch gehalten, dass diese beim Vorschieben gegen die Randleiste des Tisches *D* mit einem quer gelegten Griffschräubchen an die Seitenwandung des Loches geklemmt wird.

Die hin und her gehende Bewegung des Schlittens *G* mit dem Schleifradlager *H* wird von der Riemenscheibe *M* (Fig. 1 und 2) bewerkstelligt, indem an ihrer Welle eine Reibungsscheibe *a* eine zweite *b* treibt. Diese lagert in einem Gabellager *c*, welches vermöge Zahnstangenbetriebes durch ein Handrad *d* in der Höhenrichtung verstellt, demgemäss die Stärke dieser Bewegung abgeändert werden kann.

Die Welle der Reibungsscheibe *b* endigt in einem Winkelrade, welches zu einem Wendegetriebe *e* gehört, deren mittlere Kuppelungshülse durch eine, die hohle Schneckenspindel durchziehende Hebelstange Verstellung durch einen Hebel *f* erhält, der an ein eigenartiges Mittelstück *g* (Fig. 3) angelenkt ist, welches später erläutert wird.

Eine Schnecke *h*, welche nach gegebener Hebelstellung *f* sich entweder nach rechts oder links dreht, treibt ein Schneckenrad *i*, welches lose auf der Welle *k* kreist, auf welche aber das Zahnstangengetriebe *l* gekeilt ist. Auf dieser Welle *k* ist aber ausserdem ein Zahnrad *m* aufgekeilt, welches in das Schneckenrad *i* mittels eines kegelförmigen Ringbordes eingreift, und das vermöge eines Zahnrades *n* durch ein Handrad *o*, welches auf der Hohlwelle *p* sitzt, mit Hand bethätigt werden und daher zur Verschiebung des Schlittens *G* benutzt werden kann.

Wenn aber dieser Schaltungsbetrieb nicht durch Hand, sondern vom Deckenvorgelege durch die Scheibe *M* aus besorgt werden soll, so braucht man bloss dieses Zahnrad *m* mit dem Schneckenrad *i* zu verkuppeln oder die Reibungskegel an einander zu pressen.

Dies erfolgt in einfacher Art durch den Griffknopf *q*, welcher die schwache Spindel mit dem Rade r_1 treibt, welches in das Rad r_2 eingreift.

Weil aber dieses Rad r_2 sich gleichsam als Mutter auf die Welle *k* aufschraubt, so kann, je nachdem dieser Griffknopf *q* gedreht oder gehalten wird, die Verkuppelung geschlossen oder geöffnet werden.

Zu bemerken ist noch, dass die Schnecke *h* durch ein Schmierrädchen, welches in einen Oeltrog eintaucht, beständig eingefettet wird (Fig. 3). Dieser Oeltrog wird von unten an das am Kastenboden angeschraubte Schneckenlager h_1 mittels einer Feder angehalten, so dass dessen Untersuchung keinen Schwierigkeiten unterliegt.

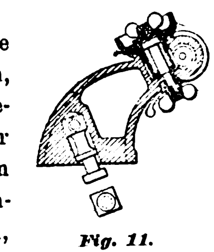


Fig. 11. Landis' Schleifmaschine.

An die Welle *k* ist nach dem linken Lager zu rechtsgängiges Gewinde geschnitten, worauf sich eine Büchse aufwindet, auf der zwei Rädchen s_1 und s_2 sich vorfinden, zwischen denen aber das bereits hierher gewiesene Mittelstück *g* frei sitzt, an welches die Hebelstange von *f* angelenkt ist.

In diese Rädchen greifen aber zwei Getriebe ein, die in Griffknöpfchen *t* endigen. Wird nun eines dieser Griffknöpfchen gehalten oder gedreht, so schraubt sich die Büchse nach, hierdurch trifft das Mittelstück an das andere Rädchen an, wird verdreht, womit der Hebel *f* die Kuppelungshülse des Wendegetriebes *e* verstellt.

Das Zahnstangengetriebe *l* greift in die an den langen Schlitten *u* angeschraubte Zahnstange ein, während der Tischwinkel *v* passend angesetzt ist. In dem Raume zwischen den oberen wagerechten Führungsbahnen ist derselbe cylindrisch ausgebildet; in diese topfförmige Erweiterung ist ein freier Zahnkranz *w* eingelegt, welcher in das auf der Bewegungsspindel *x* befindliche Winkelgetriebe eingreift. Weil nun dieser Zahnkranz durch das Handrad *J* (Fig. 1) betrieben wird, so kann durch diese Einrichtung eine sehr feine Einstellung des Schleifradlagers *H* ermöglicht werden.

Auf dieses ist ein Schutzhelm *y* von einer besonders zweckmässigen Ausgestaltung aufgeschraubt, mit welcher trotz der durch die Abnutzung des Schleifrades bedingten Verkleinerung des Durchmessers der Schutz gegen Verspritzen des in der Rohrleitung *z* zugeleiteten Schleifwassers derselbe gleich gute bleibt.

Dadurch aber, dass zur Verstellung des Schleifradlagers *H* nicht unmittelbar die Schraubenspindel *x*, sondern ein Zahnkranz *w* benutzt wird, kann der Lagerschlitten *H* ohne weiteres um 180° verdreht werden, sobald die mittlere Klemmschraube gelöst wird. Alsdann wird der Arm mit der Schleifrolle zum Hohlschleifen in Betrieb gebracht, indem unter dem vom Deckenvorgelege herab laufenden Riemen ein Zwischenriemen auf *K* und der Schleifrollenscheibe (Fig. 9) eingeschaltet wird.

Sehr beachtenswerth sind die aus dem Querschnitt (Fig. 3) ersichtlichen Einrichtungen für die Ableitung des Schleifwassers und die Oelung der Bahnen, namentlich jener der dachförmigen oberen Führungsleiste des Tischschlittens *u* und ausserdem die Vorsorge zum Schutze derselben und der Triebtheile gegen eindringenden Schleifschlamm, welcher die Bahnen der Maschine dem sicheren Verderben entgegen führen müsste. *Pregél.*

Neue Göpel.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen.

Bei dem Göpel von *C. V. Birk* in Borup, Dänemark (*D. R. P. Nr. 46642 vom 25. September 1888) trägt ein Querbaum *T* (Fig. 1) an seinen Enden die Zugbäume *B*,

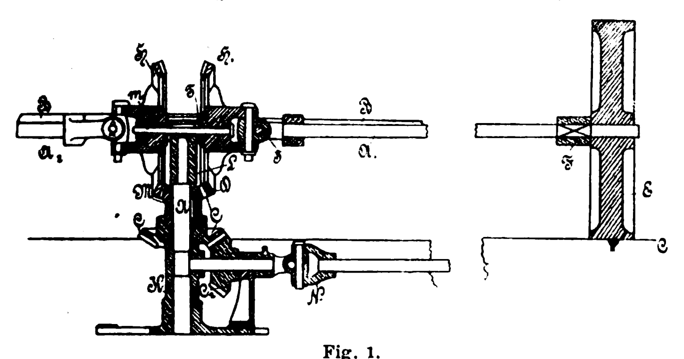


Fig. 1.
Birk's Göpel mit Frictionsrädern.

welche mit ihren Kopfenden in Lagern der Wellen A_1 bezieh. A_2 ruhen, auf deren Endzapfen die auf einem centralen Schienenkranz *C* laufenden Räder *E* befestigt sind. Die Achsen A_1 und A_2 sind wieder durch Universalgelenke *S* mit den Naben der Winkelräder H_1, H_2 verbunden, welche auf einem in dem Querbaume *T* gelagerten Drehbolzen *m* laufen und in das mit der stehenden Welle *A* verbundene Winkelrad *D* eingreifen. Diese Welle *A*, welche oberhalb in einer mit dem Querbaume *T* verbundenen Hülse *L* unterhalb im Fussgestelle *K* gelagert ist, trägt das Winkelrad *D*, auf dessen Nabe *M* ein zweites Winkelrad C_1 befestigt ist. Letzteres greift in ein Rad C_2 ein, dessen Achse die Umdrehungen desselben mittels des Universalgelenkes *N* auf die Transmissionswelle überträgt.

Die auf den Achsen A_1 bezieh. A_2 festsitzenden Räder *E* drehen sich durch die Reibung auf den Schienen *c* und drehen dadurch gleichzeitig die Kegelräder H_1, H_2, deren Bewegung in der angegebenen Weise weiter übertragen wird.

Die Bäume *B* sind, der erforderlichen Kraft entsprechend, zu belasten, um dadurch die Frictionswirkung der Räder *E* entsprechend zu erhöhen bezieh. zu vermindern. Durch diese Anordnung der Räder *E* wird es möglich, bei der sehr geringen Geschwindigkeit der Göpelwerke ohne schwere und grosse Zahnradübersetzungen eine verhältnissmässig grosse Geschwindigkeit auf die Arbeitsmaschinen zu übertragen, ferner einen für diesen Betrieb möglichst regelmässigen Gang zu erzielen und alle Stösse, etwa durch zu plötzliches Anziehen der Pferde, zu vermeiden.

Der Riemengöpel von *J. P. A. Weichert* in Altstadt bei Stolpen (*D. R. P. Nr. 47305 vom 1. December 1888)

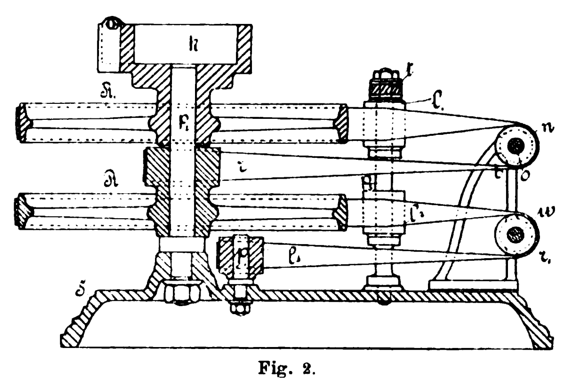


Fig. 2.
Weichert's Göpel mit Uebersetzung durch Riemen.

hat den Zweck, das bei Göpeln mit Zahnradübersetzung vorhandene lästige Geräusch zu beseitigen, die Uebersetzung vom langsamen in einen schnellen Gang mit weniger Kraftverlust zu bewerkstelligen und zu verhüten, dass der Querbaum von der im Gange befindlichen Maschine weitergerissen wird, wenn die Zugthiere stehen bleiben.

Der Göpel besteht aus einem Fundamente *f* (Fig. 2), auf welches ein stehender Bolzen *p* fest aufgeschraubt ist, Auf dem Bolzen *p* drehbar befinden sich eine Riemenscheibe *R*, mit einer kleinen Riemenscheibe *r* fest verbunden, und eine Riemenscheibe R_1 mit dem Kasten *k*, in welchem der Querbaum befestigt wird. Ferner sind auf dem Fundamente *f* zwei durch eine Traverse *t* nochmals mit einander verbundene stehende Bolzen *p*, auf welchen sich je zwei Leitrollen *l* befinden, ein stehender Bolzen p_3 mit einer Leitrolle l_3 und zwei Lagerböcke *b* befestigt. Die Lagerböcke *b* sind oben durch einen Bolzen *o* mit einander verbunden, auf welchem sich zwei Leitrollen *n* befinden, unter welchen eine Welle *w* gelagert ist, welche durch Gelenkkuppelung mit der Transmission verbunden ist. Auf der Welle *w* befinden sich eine Leitrolle und mit der Welle fest verbunden die Kuppelmuffe einer lösbaren Zahnkuppelung, eine mit der zur Zahnkuppelung gehörenden zweiten Muffe versehene Riemenscheibe r_1 und eine Feder,

welche an die Kuppelmuffe andrückt, so dass bei einer Kraftübertragung vom Querbaume aus die Kuppelmuffe mit der Welle w durch die Riemenscheibe r_1 mitgenommen wird; bleibt aber der Göpel stehen, so lösen sich die Zähne der Zahnkuppelung von selbst aus, indem dieselben die Riemenscheibe r_1 zurückdrücken, so dass die Welle w in gleicher Richtung sich weiter bewegen kann, ohne den Göpel mit fortzubewegen.

Die Kraftübertragung erfolgt bei diesem Göpel vom Querbaume und dem Kasten k aus auf die damit fest verbundene Riemenscheibe R_1, von da mittels eines Riemens über die Leitrolle l_1 und halbverwendet nach der einen Leitrolle auf o, von da halbverwendet nach der Riemenscheibe r. Von der Scheibe r aus geht der Riemen über die zweite Leitrolle auf o und l_3 zur Riemenscheibe R_1 zurück, während von der Riemenscheibe r aus die Bewegung auf die damit fest verbundene Riemenscheibe R und von da mittels Riemen über die Leitrolle l nach der Riemenscheibe r_1 und durch die Kuppelungen auf die Welle w und die Transmission übertragen wird. Der Riemen wird von r_1 aus über die Leitrollen l_5 nach der Riemenscheibe R zurückgeleitet. Auf diese Weise kann man eine sehr grosse Uebersetzung vom Langsamen ins Schnelle herstellen, ohne einen grossen Kraftverlust, wie dies durch die Reibung bei derartigen Uebersetzungen mittels Zahnräder der Fall ist, zu erhalten.

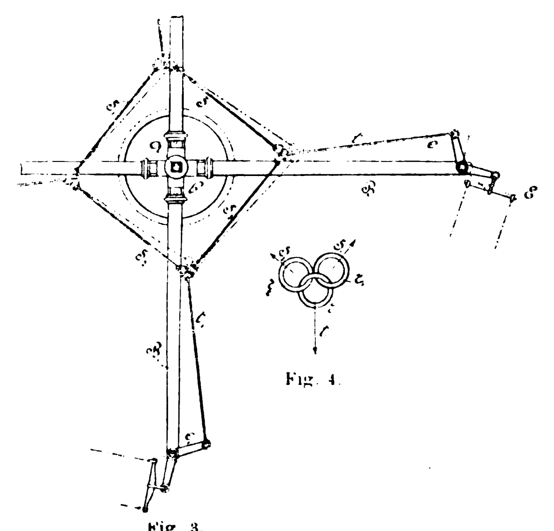


Fig. 3.
Hübner's Ausgleichung der Zugkraft an Göpeln.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Göpel von *C. F. P. Hübner* in Götz bei Grosskreuz (*D. R. P. Nr. 54632 vom 17. Januar 1890) ist eine Vorrichtung angegeben, welche eine gleichmässige Zuganstrengung für die angespannten Thiere bewirkt.

Als Göpelwerk ist eines der gebräuchlichsten und einfachsten zur Darstellung gebracht. Auf dem oberen Ende der gelagerten Welle a ist das die Zugbäume B, B_1, B_2, B_3 aufnehmende Gusskreuz b befestigt. Innerhalb des Gestelles trägt die Welle a das conische Getriebe.

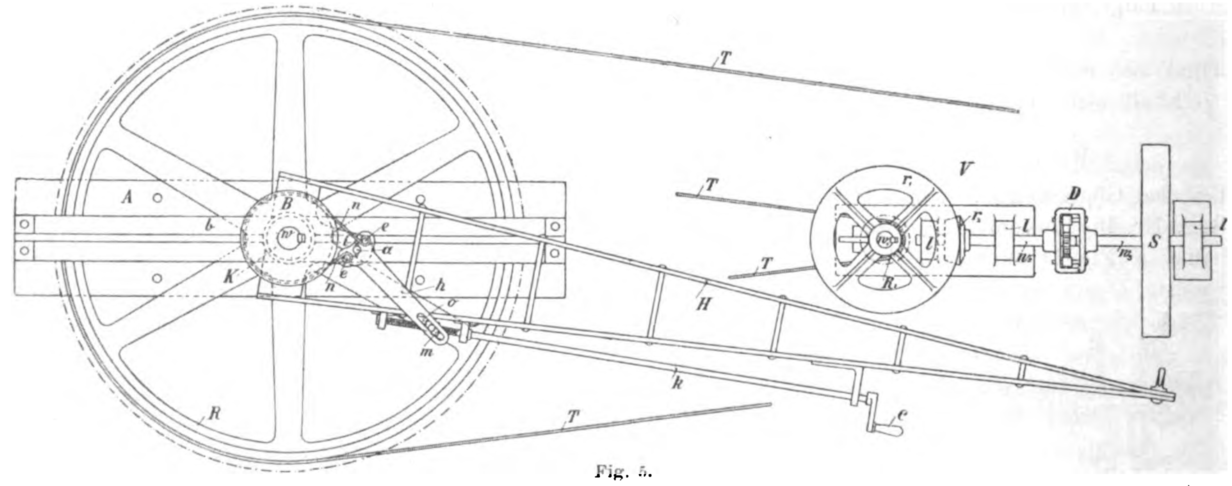
Die Zugthiere sind an den Ortscheiten E, E_1, E_2, E_3 angespannt, die wiederum gelenkig mit den an den Enden der Zugbäume $B, B_1 \ldots$ drehbar angeordneten Winkelhebeln e, e_1, e_2, e_3 vereint sind.

Die freien Enden dieser Winkelhebel $e, e_1 \ldots$ sind nun in einer eigenartigen Weise mit einander verbunden, durch welche das angestrebte Ziel, der Kraftausgleich, erreicht wird.

Auf den Zugbäumen $B, B_1 \ldots$ ruhend und um das Gusskreuz b ist ein Gelenkviereck angeordnet, dessen Seiten s, s_1, s_2, s_3 mit von den freien Enden der Winkelhebel $e, e_1 \ldots$ abgehenden Zugstangen in der Art gelenkig verbunden sind, dass je zwei an einander liegende Viereckseiten gelenkig an eine der Zugstangen angreifen. Die Verbindung dieser Viereckseiten mit den Zugstangen erfolgt vortheilhaft durch drei Ringe (Fig. 4), von denen der eine r in einem Auge der Zugstange liegt und die beiden anderen Ringe r_1, r_2 in sich aufnimmt, von denen jeder sich wiederum in dem Ende einer Viereckseite, z. B. s_1 und s, bewegen kann. Die Zugstangen t, t_1, t_2, t_3 sind ebenfalls gelenkig mit den Winkelhebeln e, e_1, e_2, e_3 verbunden.

Wirken nun die Zugthiere mit gleicher Kraft an den Zugbäumen, so bildet das Gelenkviereck, wie es in Fig. 3 mit voll ausgezogenen Linien dargestellt ist, ein Quadrat. Dieses Viereck wird aber sofort verschoben, wenn auch nur eines der Zugthiere, z. B. das an dem Zugbaume B arbeitende, mit grösserer Kraft als die anderen Thiere zieht (s. punktirte Lage), und ist hierdurch sofort der geforderte Kraftausgleich wieder hergestellt. Durch die eigenartige Gelenkverbindung der Viereckseiten mit den Zugstangen kann sich das Viereck ganz genau, den verschiedenen Kraftbeanspruchungen an den einzelnen Zugbäumen entsprechend, einstellen.

Diese Neuerung lässt sich an jedem vorhandenen Göpel mit Leichtigkeit anordnen.


Fig. 5.
Regulirbremse für Göpel von Rosemann und Co.

Eine Hauptursache der häufigen Unglücksfälle bei durch Pferde betriebenen landwirthschaftlichen Maschinen ist in dem Fehlen einer Vorrichtung zu suchen, welche gestattet, vom Sitze des Treibers aus das Göpelwerk jederzeit wirksam zu bremsen. Wohl hat man an den rasch laufenden Wellen der Dresch- und Häckselmaschinen Bremsvorrichtungen angebracht, doch haben gewaltsame Hemmungen an solchen Wellen in der Regel zur Folge, dass die übertragenden Räder bezieh. die Universalgelenke der Verbindungsstange zwischen Göpel und Maschine zerbrechen. Bei derartigen Brüchen wird dann der Widerstand, den die Zugthiere zu überwinden haben, plötzlich ganz aufgehoben oder doch so wesentlich verringert, dass die entlasteten Pferde eine beschleunigte Gangart annehmen, die dann leicht in ein wildes Rennen ausartet, gegen welches der Zuruf des Treibers ebenso fruchtlos ist, wie die Bemühungen der ausserhalb der Rennbahn stehenden Personen, die Pferde zum Stehen zu bringen.

Zwecks Regelung des Betriebes und zum Stillsetzen des Triebwerkes ist der Göpel von *Rosemann und Co.* in Schönau, Böhmen (*D. R. P. Nr. 55399 vom 30. Juli 1890) mit einer Regulirbremse ausgerüstet. Fig. 5 zeigt die patentirte Einrichtung.

Der Göpel besteht aus der Grundplatte *A*, welche für die Lagerung der Göpelwelle *w* mit Spurlager und Bügellager versehen ist. Diese Welle *w* trägt aufgekeilt das Kettenrad *R*, dann einen lose aufgeschobenen Hebelkopf *K* und endlich eine aufgekeilte Bremsscheibe *B*. Am Hebelkopfe *K* ist der eiserne Zughebel *H* an zwei Angüssen befestigt und ein Anguss *i* zur Aufnahme eines Bolzens *a* als Drehpunkt für den Bremshebel *h* angegossen. Der letztere hält mittels der Stifte *e e* das Bremsband *n* fest, welches in der Art durch die Handkurbel *c* gespannt oder gelöst wird, dass der Bremshebel in einem Schlitze *o* eine Schraubenmutter *m* trägt, welche auf dem Gewinde einer nur drehbaren Bremsspindel *k* sitzt.

Die Bremsspindel *k* wird an einzelnen Stellen auf dem Zughebel *H*, wie es aus der Zeichnung ersichtlich ist, befestigt.

Von dem Kettenrade *R* geht *Ewart's* zerlegbare Treibkette *T* auf ein kleines Kettenrad R_1 des Vorgeleges *V*, welches Kettenrad die Bewegung dem Kegelräderpaare r_1 und r_2 ertheilt.

Die Wellen w_1, w_2 der Kegelräder und des Kettenrades sind in entsprechenden Lagern *l l* gelagert und die Welle w_2 des Kegelrades r_2 mit der Welle w_3 der Riemenscheibe *S* durch eine Schnepperkuppelung *D* gekuppelt.

Wird der Göpel in Bewegung gesetzt und ist das Bremsband auf der Bremsscheibe lose, so wird sich der Hebelkopf mit dem Zughebel *H* und dem Bremsbande um die Göpelwelle *w* bewegen, nachdem der Hebelkopf auf der Welle *w* lose aufgeschoben ist. Beim allmählichen Anspannen des Bremsbandes, was durch die Kurbel *k* geschehen soll, wird nach und nach die Bewegung des Zughebels auf die Göpelwelle *w* übertragen, während das entgegengesetzte Drehen der Handkurbel das Bremsband schlaff macht und somit die Maschine ausser Betrieb setzt.

Durch die Anordnung der Bremse hat man es in der Hand, sofort oder allmählich die Maschine abstellen zu können oder die Maschine nach und nach in Gang zu setzen, was nicht nur Schonung der Maschinentheile, sondern auch die Schonung der Zugthiere zur Folge hat.

Die Firma *A. Dinger Söhne* in Gumbinnen (*D. R. P. Nr. 55701 vom 1. Juli 1890) benutzt zu gleichem Zwecke gemäss Fig. 6 eine festliegende Bremsscheibe mit beweglichem Bremsbande, dessen Spannung durch einen Kniehebel bewirkt wird.

Zwischen dem oberen Halslager und dem Deichselschuhe befindet sich ein freier Raum von etwa 12 cm, und dieser Raum dient zur Aufnahme der Bremsvorrichtung. Eine gedrehte Bremsscheibe *s s* ist mittels zweier angegossenen Lappen durch vier Schrauben auf den Lagerhölzern *h h* derartig festgeschraubt, dass sie die Welle *w* concentrisch umgibt.

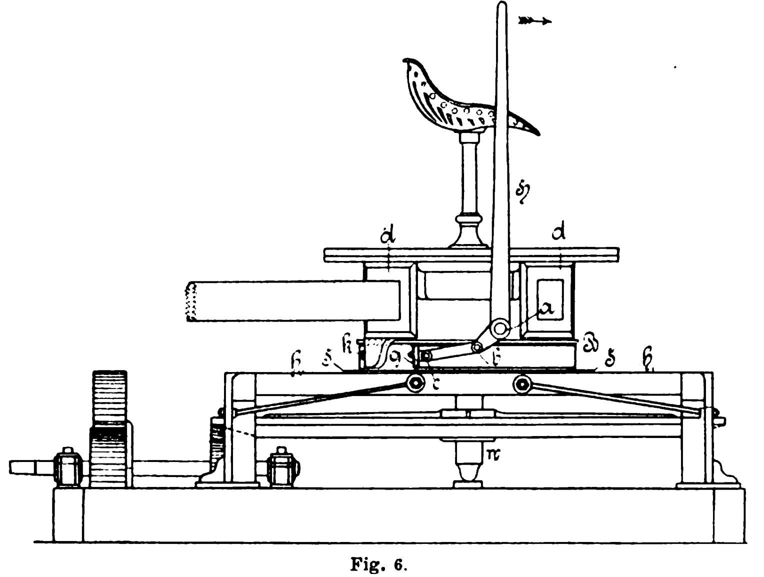


Fig. 6.
Bremsvorrichtung für Göpel von Dinger Söhne.

Ein stählernes Bremsband *B* ist mit seinem einen Ende an einem Knaggen *k* des Deichselschuhes *d d* fest verbunden, so dass es sich mit diesem um die Bremsscheibe dreht. Das andere Ende des Bremsbandes steht durch ein Scharnierstück *g* mit einem Kniehebel in Verbindung, dessen Drehpunkt *a* ebenfalls mit dem Deichselschuhe fest verbunden ist. Der Hebelarm *H* steht senkrecht neben dem Sitze des Treibers und kann von diesem leicht vor- oder rückwärts bewegt werden. Durch die Bewegung des Hebels in der Pfeilrichtung wird bewirkt, dass sich der Punkt *b* im Kreise um *a* dreht; der Winkel *a b c* wird also grösser und somit der Punkt *c*, d. h. das zweite Ende des Bremsbandes mit einer Kraft nach links gedrängt, die bewirkt, dass sich das Band fest um die Scheibe legt.

Die Wirkung der Bremse berechnet sich demnach wie folgt: Ein Pferd am Göpel leistet eine Kraft von 45 k. Nimmt man als Maximum eine Bespannung von 6 Pferden an, die an Deichseln von 3,1 m Radius wirken, so wirkt am Umfange der Bremsscheibe von 66 cm eine Kraft von

$$P = \frac{45 \cdot 6 \cdot 310 \text{ cm}}{33} = 2860 \text{ k.}$$

Ist *K* die Kraft, die ein Mann am Hebel leistet, so ist bei einem Hebelverhältniss von $\frac{100}{9}$ mit Bezug auf den Winkelhebel:

$$K = \frac{P}{tg\,\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{9}{100 \,.\, e^{2\pi \,.\, 0,7\,\mathrm{m}}};$$

setzen wir für $\sphericalangle \frac{\alpha}{2}$ 85°, so ist $tg\,\frac{\alpha}{2} = 11,8$,

ferner

$$e^{2\pi \,.\, 0,7\,\mathrm{m}} = 2,21,$$

so folgt, wenn wir den gefundenen Werth für P substituiren,

$$K = \frac{2860}{11,8}\,\frac{9}{100}\,\frac{1}{1,21} = 17\ \mathrm{k},$$

also mit einem Kraftaufwande von 17 k ist der Treiber im Stande, der Zugkraft der Pferde das Gleichgewicht zu halten.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Göpel von *W. G. Otto* in Croischwitz-Schweidnitz (* D. R. P. Nr. 57243 vom 8. Januar 1891) kann die Umsetzung zwischen dem grossen Stirnrade und der Vorgelegewelle durch einfaches Ver-

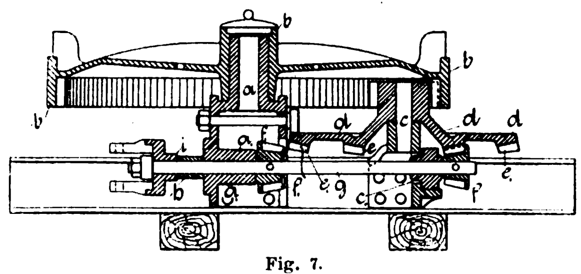


Fig. 7.
Otto's Verstellung der Uebertragung an Göpeln.

stellen der letzteren in Bezug auf ein mit doppeltem Zahnkranze ausgerüstetes Uebertragungsrad geändert werden, so dass, je nachdem der äussere oder innere Zahnkranz des Uebertragungsrades mit der Vorgelegewelle in Eingriff steht, die Umdrehungsanzahl der Triebwelle eine grössere oder geringere ist.

Auf dem auf dem Sohlgerüste des Göpels gelagerten festen Spurzapfen a bewegt sich das grosse Stirnrad b, welches das auf dem festen Zapfen c aufgesetzte Uebertragungsrad d treibt. Letzteres ist mit zwei oder mehreren Zahnkränzen e, e_1 ausgerüstet. In den Lagerstücken a_1 und c_1 befindet sich die mit den Kegelrädern f, f_1 versehene Vorgelegewelle g gelagert, und zwar so, dass dieselbe in ihrer Längsrichtung verschoben werden kann. Die Feststellung der Welle, d. h. die Sicherung der linken bezieh. der rechten Endstellung während des Betriebes erfolgt mit Hilfe eines abnehmbaren Zwischenstückes h.

Bei der gezeigten Anordnung befindet sich die Welle g in ihrer linken Endlage und wird ein Verschieben durch das zwischen dem Lager a_1 und der Kuppelungsklaue i um die Welle umgelegte Zwischenstück h verhindert. Das Kegelrad f steht mit dem Zahnkranze e in Eingriff, während das Kegelrad f_1 ausgerückt ist. Soll die Umlaufzahl der Welle g geändert werden, so entfernt man das Zwischenstück h und schiebt die Welle nach rechts, worauf das Kegelrad f_1 in Eingriff mit dem Zahnkranze e_1 des Uebertragungsrades d kommt, während das Rad f ausgerückt wird und frei in dem Zwischenraume zwischen den Zahnkränzen e, e_1 läuft. Um die Welle g in dieser Stellung gegen ein Verschieben zu sichern, hat man das Zwischenstück h zwischen dem Lager c_1 und dem Kegelrade f anzubringen. Durch diese Handhabung ist alsdann bei der in der Zeichnung erläuterten Anlage die Umlaufzahl auf das Doppelte erhöht.

Die Papiermaschine und die beim Arbeiten mit derselben zu beachtenden Punkte.

Von Dr. **E. Muth.**

(Schluss des Berichtes S. 160 d. Bd.)

Die zum Trocknen des Papiers benutzten Cylinder sind meistens mit *Trockenfilzen* umgeben und besteht deren Zweck darin, da die Papierbahn zwischen diesem und dem Cylinder geht, die Papierbahn fest an den Cylinder zu drücken, damit diese gleichmässig trocknet; auch wird zu rasche Trocknung durch den Filz verhindert. Wie bei den Nassfilzen erhalten auch die Trockenfilze Leit- und Spannwalzen, so dass diese Filze gerade laufen und nicht durch die Stuhlung der Maschine an den Seiten durchgeschliffen werden, wodurch neben Beschädigung des Filzes äusserst lästiges Fasern entsteht. Die ersten Trockenfilze wurden aus Wolle angefertigt, was dieselben sehr vertheuert, da diese Filze sehr dick und stark genommen werden müssen.

Es ist gelungen, dieselben jetzt aus Baumwolle zu fertigen, in nahezu der gleichen Haltbarkeit wie aus Wolle. Nur muss dabei beachtet werden, dass *Baumwollfilze* beim Gebrauche kürzer werden, weshalb sie auch beim Abstellen oder Aufhören gespannt bleiben müssen, während Wollfilze sich verlängern und, um dieses zu verhindern, nach dem Abstellen auch lose gemacht werden. Baumwollfilze geben die Feuchtigkeit durch den Filztrockner besser ab als Wollfilze, man hat deshalb weit weniger die gelben Filzflecken im Papier zu befürchten. Die Gefahr, dass der Filz verbrennt, ist bei den Baumwollfilzen weit geringer als bei den Wollfilzen. Nichtsdestoweniger sollten nach beendigter Arbeit die Trockenfilze mit den Cylindern noch eine Zeitlang leer gehen, wenn der Dampf abgestellt ist. Hierdurch werden die Filze getrocknet und die Gefahr, dass durch die heissen Cylinder der Filz verbrennt, ist beseitigt.

Bei richtiger Beachtung dieser Vorsicht, halten die Filze noch einmal so lange. Ein umsichtiger Maschinenführer stellt sogar bei jeder Unterbrechung der Arbeit, wenn keine Papierbahn zwischen Cylinder und Filz läuft, den Dampf ab, um Verbrennen des Filzes zu verhindern. Damit die Filze mehr Feuchtigkeit aufnehmen, oder damit sie diese wieder rascher abgeben, ist der Vorschlag gemacht, mittels Locheisen in den Filz Löcher zu schlagen, welche, um das Ausfransen zu verhindern, vernäht werden. Die Papierbahn wird hierbei angedrückt und durch die Löcher entweicht der Dampf besser. Ob sich diese Einrichtung bewährt, ist abzuwarten. Für Nassfilze liess sich die Baumwolle bisher noch nicht verwenden.

Damit das Papier gewendet wird, d. h. die vorher auf dem Cylinder liegende Seite gegen den Filz zu liegen kommt, sind die Trockencylinder über einander gelagert; es entsteht dadurch beim Einführen des Papieres auf den oberen Cylinder die Gefahr, dass die Hand durch den Filz unter den Cylinder gezogen wird. Um diese Gefahr zu beseitigen, liegt vor der Einfuhrstelle eine im Lager verschiebbare kleine Walze; auf diese wird die einzuführende Papierbahn gelegt, so dass das Wälzchen das Einführen in die gefährliche Stelle besorgt und verhindert, dass die Finger erfasst werden. Ausser der genannten Vorrichtung bestehen noch ähnliche Vorrichtungen für den

gleichen Zweck, worunter sich diejenige von Commercienrath *Rostozky* besonders auszeichnet.

Für die Ueberleitung der Papierbahn auf die Trockencylinder dienen für gewöhnlich mit Kupfer überzogene eiserne Rohre, an deren Enden Stahlzapfen eingelassen sind. Diese Walzen führen den Namen Papierleitwalzen.

Um das Aufliegen der feuchten Papierbahn auf einer durchbrochenen Walze zu ermöglichen, wodurch die Papierbahn trocknen kann, wurde durch *Füllner* in Warmbronn die Papierleitwalze aus einem mit Latten gebildeten Cylinder von 12 bis 15 cm Durchmesser hergestellt. Die Auflage der Papierbahn ist durch den Zwischenraum der Latten frei, das Innere des Cylinders ist hohl, so dass die Feuchtigkeit überall entweichen kann, und das Papier wird etwas vorgetrocknet.

Da die Spannung, mit welcher das Papier geführt wird, von grossem Einflusse auf dessen Festigkeit ist, so erhalten die Papierleitwalzen fast allgemein *Federlager*. Hierdurch werden ausserdem Falten verhindert, wenn die Papierbahn sich ungleich zusammenzieht. Die Differenzen in der Spannung werden hierdurch so lange ausgeglichen, bis der Maschinenführer Zeit gefunden hat, die Züge zu regeln. Diese Federlager bilden nur einen vorübergehenden Nothbehelf dagegen, dass das Papier nicht stärker als nöthig in die Länge gezogen wird. Bei den älteren Maschinen musste die Papierbahn die Filzleitwalzen mitnehmen; es bot sich derselben hierdurch ein Widerstand, durch welchen sie in die Länge gezogen wurde. Um diesen Widerstand aufzuheben, erhalten bei den neueren Maschinen alle *Filzleitwalzen* ihren *eigenen Antrieb*, sei es durch Frictionsscheiben oder durch Riemen. Der Antrieb geschieht von den Nasspressen oder den Trockencylindern aus, die Leitwalzen nehmen die Papierbahn mit und jede unnöthige Spannung der Papierbahn wird verhindert.

Druckpapiere werden vielfach mit Maschinenglätte verlangt, und hierfür entspricht das früher im Gebrauche gewesene Glättwerk der Papiermaschine nicht. Es werden deshalb für diesen Zweck auf dem letzten oder vorletzten Cylinder, solange die Papierbahn noch feucht ist, *Feuchtglättwalzen* direct auf den Trockencylinder gelegt, und die Pressung geschieht durch eine Schraubenpresse. Die hierfür verwendeten Walzen sind meistens Hartgusswalzen, doch wurde für den gleichen Zweck auch die beschriebene Filzwickelwalze benutzt, welche Papier von angenehmer Glätte lieferte; nur muss dafür gesorgt werden, dass diese Walze niemals auf dem Cylinder längere Zeit läuft, wenn die Papierbahn nicht durchgeht. Durch Hochnehmen der Walzen kann man dieses leicht verhindern. Bei dicken Papieren, welche sehr heissen Cylinder erfordern, ist die Einrichtung vorhanden, dass die Walze durch eine im Wasser laufende Kupferwalze angefeuchtet wird. Vielfach sind ein oder zwei Glättwerke zwischen den Trockencylindern angebracht; hier laufen zwei Hartgusswalzen, welche dicht auf einander geschliffen sind, über einander und durch diese wird das Papier geführt. Die Pressung geschieht auch hier nur mit Spindelschraube. Die auf den Cylindern liegenden Feuchtpressen haben neben dem Glätten des Papiers den Zweck, den Zug der Papierbahn etwas zu regeln und Faltenbildung beim Einführen in den Trockencylinder oder in das letzte Glättwerk zu verhindern. Auf den Trockencylindern liegende Schaber sind besonders an den Cylindern nöthig, auf welche das Papier zuerst geführt wird. Wenn stark geleimtes Papier mit viel Stärkemehl und Erde gearbeitet wird, setzt sich auf den Cylinder nach wenigen Tagen eine dichte und feste Schicht an. War kein Schaber angebracht, so bildete sich hierdurch auf dem Cylinder ein sehr schlechter Wärmeleiter und das Papier trocknete schwerer. Der Cylinder war so erwärmt, dass man die Hand auf die Lauffläche längere Zeit halten konnte ohne Beschwerden zu empfinden, was am Kopfe des Cylinders nicht der Fall war. Um den Cylinder zu reinigen, wurde er mit einem alten Maschinensieb abgerieben, eine Arbeit, die ziemlich umständlich war, und erst nachdem der Schaber angelegt wurde, liess sich der Ansatz nach und nach entfernen.

Nachdem die Papierbahn das Glättwerk verlassen hat, findet man ab und zu, dass dieselbe über einen kupfernen Cylinder geführt wird, der, wie angegeben wird, zum Abkühlen des Papiers dient, oder zur Abnahme der Elektricität für den Längsschneider. Bei dünnen Papieren, welche sich, wenn sie viel Elektricität haben, gerne um den Wellbaum der *Tellermesser* wickeln, mag das Vorhandensein dieses Metallcylinders etwas nützen, für mittlere und starke dagegen dürfte er wenig Vortheil bieten. Bei sehr dünnen Papieren ist es auch von Werth, dass der *Längsschneider* seitlich etwas verschiebbar ist, damit, wenn die Abschnitte auf der einen Seite zu breit werden, während die Messer auf der anderen rupfen, sich dieser Misstand während des Ganges ändern lässt. Dieses ist möglich, wenn der Längsschneider auf einem Schlitten ruht, der sich durch Drehen an einem Handrade vorwärts und rückwärts bewegen lässt. Scharfer Schnitt des Längsschneiders soll dann erzielt werden, wenn nur ein Wellbaum mit den darauf befindlichen Messern eigenen Antrieb erhält, während die Bewegung des zweiten durch die Reibung der Messer geschieht. Hierdurch wird gleichmässige Geschwindigkeit beider an einander liegender Messer und damit auch schärferer Schnitt erzielt.

D) Die Roll- und Feuchtapparate.

Für das Glätten des Papiers ist es von grossem Interesse, dass das Papier den richtigen Grad von Feuchtigkeit hat, bei welchem es höchsten Glanz und Glätte annimmt ohne zerdrückt zu werden oder sich grau zu färben. Zu diesem Zwecke wird die Papierbahn über Dampf oder einen feinen Staubregen geführt, welche sich beide auf dem Papiere absetzen und, wenn dieses aufgerollt wird, nach dem Inneren verziehen, so dass das Papier gleichmässig mit Feuchtigkeit durchdrungen ist. Wenn diese Papierrollen bis zum Glätten einige Zeit lagern können, ist dieses gut zu erreichen; meistens müssen sie aber den andern Tag, wenn nicht den gleichen, geglättet werden. Es besteht deshalb eine ziemliche Zahl von Vorrichtungen, mit welchen bezweckt wird, das Papier gleichmässig zu durchfeuchten. Eine Gewichtsvermehrung hierdurch zu erhalten, ist nur scheinbar; es wäre dieses möglich bei Rotationsdruck, der sofort nach dem Befeuchten und aufgerollt zum Versandt kommt. Bei geleimtem Papier dagegen ist die Behandlung, bis das Papier fertig ist, eine so weitläufige, dass das Mehr an Wasser verdunstet und der Feuchtigkeitsgehalt unter normalen Verhältnissen bei geglättetem Papier 6 bis 8 Proc. ist. Ungeleimtes, ungeglättetes und mit viel Erde gearbeitetes Papier nimmt in feuchter Luft weit mehr Feuchtigkeit auf, gibt sie aber ebenso rasch

wieder ab. Das Papier mit einer genau angegebenen Menge Wasser zu befeuchten, ist nicht möglich, da diese abhängig ist von der Stärke des Papiers, sowie von der Zusammensetzung desselben. Dicke Papiere müssen auf beiden Seiten mit dem Feuchtapparate angefeuchtet werden, ebenso solche, die mit viel Sulfitstoff gearbeitet sind. Bei gewöhnlichen Schreibpapieren dagegen (etwa 12 bis 13 k schwer R.-F.) genügt es, dieselben auf einer Seite zu befeuchten. Papiere, welche nach dem Verziehen etwa 9 bis 10 Proc. Feuchtigkeit haben, wovon sie 6 bis 8 Proc. beim Lagern in geschlossenen Packeten und an normalem Platze aufbewahrt behalten, lassen sich unter Anwendung des gewöhnlichen Druckes durch den Kalander glätten. Dieselben behalten den Glanz auch beim Lagern, gleichgültig ob die Luftfeuchtigkeit öfter wechselt und damit auch die des Papiers. Papiere dagegen, welche zu trocken geglättet werden, erfordern weit grösseren Druck bis die einzelnen Fasern fest und dicht an einander gepresst sind und die Oberfläche ein geschlossenes Ganzes bildet. An etwas feuchtem Orte aufbewahrt, verändern diese wieder ihr Aussehen, der Glanz verschwindet und die Oberfläche wird stumpf, die trockene Faser ist zu elastisch und bleibt nicht in der gepressten Lage.

Nachdem das Papier mit dem Längsschneider geschnitten und gefeuchtet ist, wurde es früher, als die Plattensatinage noch gebräuchlicher war, auf Haspel aufgerollt, mit der Hand abgeschnitten und dann mit der Schneidmaschine in das verlangte Format geschnitten. Oder das Papier lief über die mit der Maschine in Verbindung stehende Querschneidemaschine und hatte die verlangte Grösse. Seitdem jedoch das Glätten des Papiers meistens mit dem Kalander geschieht, werden beide Vorrichtungen nur noch vereinzelt angetroffen, weil das mit dem Längsschneider geschnittene Papier durch den *Rollapparat* aufgerollt wird. Fünf bis sechs eiserne Rollwellen liegen in dem Gestelle und jede einzelne dieser Wellen wird durch in einander greifende Zahnräder je nach Bedarf in Bewegung gebracht. Die Uebersetzung der Räder ist derart, dass die Geschwindigkeit der Bewegung der Rollwellen die gleiche wie diejenige der Maschine ist. Die beschriebene Einrichtung wird bei den neueren Maschinen dadurch verbessert, dass die Bewegung der Rollwellen jetzt allgemein mit Frictionsscheiben geschieht, wodurch nicht nur weniger Kraft nöthig ist, sondern auch das lärmende Geräusch der Zahnräder und die durch letztere häufig entstehenden Schmierflecken verhindert werden. Ein leichter Druck auf die Feder genügt, die betreffende Rollwelle ein- oder auszurücken. Das Aufrollen des Papiers geschieht auf Holzrollen oder Hülsen, welche mit einem □-Loche versehen sind, so dass diese Rolle auf die Welle gezogen werden kann, ohne sich auf der Welle zu drehen. Von diesen Rollen wird Vorrath gehalten, so dass dieselben den gangbarsten Formaten in der Breite entsprechen. Um das Nettogewicht des gefertigten Papiers am genauesten zu ermitteln, sind diese Rollen am besten aus dem gleichen Holze und der gleichen Stärke anzufertigen, so dass das Gewicht der Rolle bei jeder einzelnen Länge auch immer das gleiche ist. Man hat also nur nöthig, das Gewicht der Holzrollen mit der gefertigten Anzahl Papierrollen zu multipliciren und von dem Gesammtgewichte abzuziehen. Um diese Hülsen vor dem Aufspringen zu schützen, da sie häufig aufgestossen werden, versieht man die beiden Kopfenden mit einem starken Stücke Schwarzblech, welches aufgeschraubt wird. Diese Vorrichtung hat ausserdem den Zweck, dass sich der □-Kern durch längeren Gebrauch der Hülsen nicht ausrundet, wodurch sich die Hülse auf der Welle dreht und das Papier nicht mehr fest gerollt wird, so dass Falten entstehen.

Für die Druckpressen der Rotationsmaschinen ist endloses Papier nöthig, so dass das Papier in Rollen von bestimmter Länge geliefert werden muss, wodurch ein Rollapparat nöthig wird, welcher das Papier von den gewöhnlichen Rollen abrollt. Hier muss das Papier sehr straff aufgerollt werden, auch ist die Einrichtung derart, dass, wenn die Papierbahn abreisst, dieselbe während des Ganges möglichst schnell an einander geleimt wird. Es besteht eine Anzahl Vorrichtungen hierfür, deren Erklärung jedoch hier zu weit führen würde.

Der *Antrieb der Papiermaschine* besteht aus verschiedenen Theilen. Jeder der angegebenen Arbeitstheile hat seinen besonderen Antrieb, ausgehend von dem Hauptgetriebe der Dampfmaschine, wobei die Geschwindigkeit der Papiermaschine durch zu einander passende Wechselräder bestimmt wird; je nach Papiersorte und Stärke muss der Gang ein anderer werden. Durch diese Räder wird die Bewegung auf die Hauptwelle übertragen; auf dieser befinden sich conische Scheiben, welche durch Riemen mit einander verbunden werden. Auf diesen conischen Scheiben lassen sich die Riemen während des Ganges seitlich verschieben. Da durch das Verschieben der Umfang der Scheibe auf der Lauffläche des Riemens vergrössert oder verkleinert wird, so wirkt dieses auch auf die Geschwindigkeit des betreffenden Arbeitstheiles der Maschine, d. h. dem betreffenden Theil der Maschine wird mehr oder weniger die Papierbahn zugeführt, je nachdem dieselbe sich durch Trocknen zusammenzieht. Durch seitliches Verschieben der Riemen auf den conischen Scheiben werden die Züge der Papiermaschine geregelt, so dass die Papierbahn nicht straffer geführt wird als gerade nöthig ist, um das Laufen in Falten zu verhindern. Jede Führung des Papiers, wodurch dasselbe mehr als unbedingt erforderlich in die Länge gezogen wird, ist auf dessen Festigkeit wie auch Dehnungsfähigkeit von Nachtheil, das Papier verliert von beiden Eigenschaften.

Bei der grossen Anzahl von Kammrädern, Scheiben u. s. w., welche der Antrieb der Papiermaschine erfordert, ist es von höchstem Werthe, alle diese so zu umkleiden, dass die Verunglückung der Arbeiter sowohl während der Arbeit, als auch beim Schmieren so viel als möglich ausgeschlossen ist. Zu diesem Zwecke werden alle Räder u. s. w. mit *Schutzdeckeln* umgeben, auch sind alle Theile, bei denen der Arbeiter während des Ganges der Maschine zwischen durchgehen muss, mit Schutzgittern oder Schutzwänden zu versehen. Eine Maschine dieser Art, versehen mit allen Schutzvorrichtungen, mit Momentausrückung war von *H. Füllner*'s Maschinenfabrik in Warmbronn auf der Deutschen Unfallverhütungs-Ausstellung in Berlin ausgestellt. Es enthielt dieselbe ausser der genannten Vorrichtung auch alle diejenigen Neuerungen, welche den Anforderungen der Jetztzeit entsprechen. Besagte Momentausrückung hat sich als praktisch und brauchbar bewährt, und wurde deshalb in verschiedenen Fabriken von dem Fabrikanten angelegt. Längs der Arbeitsseite der Maschine

lief in Mannshöhe eine Schnur; bei eintretendem Unfalle genügt ein kurzer Ruck an dieselbe, um die Dampfmaschine abzustellen, so dass die Papiermaschine in kürzester Zeit stillsteht. Bei den vielen Unfällen, welche beim Einführen des Papiers auf die Trockencylinder oder die Pressen entstehen können, dürfte die Vorrichtung sich empfehlen.

Was nun den *Gang* oder die *Geschwindigkeit* betrifft, mit welcher das Papier gearbeitet wird, so müssen diese verschieden sein, je nach der Stärke und Qualität des Papiers. 12 Pfd. R.-F. C III^b z. B. lässt sich mit etwa 20 m in der Minute arbeiten, während der gewöhnliche Zeitungsdruck in der Minute 45 m, ja häufig noch mehr gibt. Der veränderte Gang wird, da der Gang der Betriebsmaschine nicht geändert werden darf, dadurch erhalten, dass Wechselräder aufgesetzt werden, deren verschiedener Umfang einen geänderten Gang ermöglichen. Meistens ist bei jeder Papiermaschine für vier bis fünf Geschwindigkeiten der Satz Wechselräder vorhanden, durch deren Benutzung in der Minute etwa 12 m bis 50 m Papier erhalten werden. Auch ist von jedem Satz die Geschwindigkeit bekannt, mit welcher die Papiermaschine läuft. Durch Rechnung lässt sich dieses auch finden, wenn bekannt ist die Tourenzahl, welche die Hauptwelle der Dampfmaschine macht, die Uebersetzung der beiden Antriebsräder, diejenige der Wechselräder, sowie der Umfang der unteren Nasspresswalze, durch welche der Antrieb der Maschine geschieht. Durch ein Beispiel mit Zahlen zeigt sich dieses am besten: Die Tourenzahl der Hauptwelle ist z. B. 84 in der Minute, die beiden Antriebsräder sind 29 und 100. Die Hauptwelle legt somit zurück $\frac{29 \times 84}{100}$ oder 24,36 m. Bei den Wechselrädern ist der Mittelgang 50 : 50 aufgesteckt und der Durchmesser der unteren Nasspresswalze als Antrieb der Papiermaschine ist 285 mm. Durchmesser $\times \pi =$ Umfang oder $285 \times 3{,}14 = 0{,}895$ m Umfang. Die Geschwindigkeit der Papiermaschine ist also: Mittelgang $\times$ Umfang der unteren Presswalze $\times$ Umdrehung $=$ Meter Papier in der Minute:

$$\frac{50 \times 0{,}895}{50} \times 24{,}36 = 21{,}792 \text{ m Papier in der Minute,}$$

oder wenn die Wechselräder aufgezogen sind 60 : 40:

$$\frac{60 \times 0{,}895}{40} \times 24{,}36 = 32{,}7 \text{ m in der Minute.}$$

Auf die gleiche Art, wie der Gang der Papiermaschine sich ermitteln lässt, wird bei umgekehrter Rechnung auch die Grösse der nöthigen Wechselräder gefunden.

Jeder Theil der Papiermaschine erhält seinen gesonderten Antrieb, wodurch die Geschwindigkeit regulirt werden kann, so die Nasspartie, die Presse und die Trockenpartie. Letztere hat sogar zwei, häufig drei gesonderte Antriebe. Dadurch dass der sehr gedrängte Antrieb vorhanden ist, erfordert die Führung der Papiermaschine die grösste Umsicht. Der verschiedene Gang derselben ist deshalb nöthig, da sich die Fasern beim Trocknen des Papiers zusammenziehen. In Folge dessen zieht sich auch die Papierbahn an den einzelnen Theilen der Maschine ungleich zusammen, so dass diesem Zusammenziehen durch die Zufuhr von einer neuen Papierbahn entsprochen werden muss, will man nicht, dass bei zu wenig Zufuhr die Papierbahn reisst oder bei zu viel Zufuhr in Falten geht.

Durch Regeln der Züge wird dieses erreicht, und die Regelung dadurch ermöglicht, dass der Umfang der Riemenscheiben, welche die Antriebskraft übertragen, vergrössert oder verkleinert wird, deshalb die kegelförmigen Riemenscheiben. Die Art der Führung der Züge, ob zu straff oder lose, wird durch die Verlängerung der Papierbahn gefunden, welche dieselbe nach dem Laufe der Maschine erfährt. Hierzu eignet sich am besten der *Muth*'sche Zugregler. Mit diesem wird ein Maass von 500 mm auf die nasse Papierbahn auf dem Siebe aufgetragen und nach Verlassen des Trockners das Maass nachgemessen. Dasselbe war auf 530 mm verlängert, so dass in diesem Falle die Verlängerung 6 Proc. betrug. Durch wiederholtes Proben und Messen wurde ermittelt, wie gross die höchstzulässige Verlängerung der Papierbahn bei 25 m Arbeitsleistung in der Minute sein konnte, wenn nach dem jeweiligen Prüfungsergebnisse die Züge regulirt werden. Es fand sich, dass 500 mm Papierbahn bei richtig, d. h. nicht zu straff geführten Zügen auf 508 mm verlängert wurde, also nur um 2,8 Proc. Neben weit weniger Ausschuss, den es bei richtig geführten Zügen gibt, ist auch die Festigkeit dieses Papiers weit grösser. Zu diesem Zwecke wurden die verschiedenen Machungen mit dem *Wendler*schen Festigkeitsprüfer untersucht; es zeigte sich, dass das auf 530 mm verlängerte Papier Durchschnittsfestigkeit von 5900 mm und Dehnung von 2,8 Proc., das auf 508 mm verlängerte Papier Durchschnittsfestigkeit von 6400 mm und Dehnung von 3,4 Proc. hatte, so dass also die Festigkeit zunahm um 500 mm und die Dehnung um 0,6 Proc. oder mit Worten: das aus dem gleichen Bottiche und dem gleichen Stoffe gearbeitete Papier gab, wenn ohne Zugregler gearbeitet, Normalpapier, welches der Classe $C_{IV}{}^b$ zugetheilt wurde, war das Papier aber mit dem Zugregulator gearbeitet, ein solches, welches reichlich Classe $C_{III}{}^b$ entsprach. Der Unterschied in der verschiedenen Festigkeit des Papiers kann nur bei dem gleichen Stoffe in der Verarbeitung desselben liegen. Wie weit Schüttelung mit veränderter Schüttellänge und Hublänge auf die Festigkeit von Einfluss ist, wurde festzustellen versucht, jedoch ohne nennenswerthe Resultate zu erhalten. Anders handelt es sich bei der sich frei tragenden Papierbahn, wie obige Resultate ergeben haben. An den Stellen, an welchen die Papierbahn, sei es auf dem Siebe oder dem Filze, aufliegt, ist die zu straffe Führung weniger von Einfluss; an den Uebergangsstellen aber, wenn die Papierbahn, sich frei tragend, vom Siebe auf den Nassfilz und Presse II oder auf den Trockner übergeführt wird, wird dieselbe um so mehr in die Länge gezogen, je straffer die Züge sind. In Verbindung damit steht auch die Abnahme des Papiers an Festigkeit. Durch die Trocknung der Fasern ziehen sich diese zusammen und übertragen die Kürzung auf die Papierbahn, dies ist der Grund, weshalb die einzelnen Theile der Maschine gesonderten Antrieb haben, denn je mehr sich die Papierbahn zusammenzieht, um so mehr muss zugeführt werden.• Wenn es sich hierbei nur um das Zusammenziehen des Papiers bei der Trocknung handelte, so wäre nur nöthig, die durch Trocknung entstehende Kürzung durch Neuzufuhr auszugleichen, dadurch jedoch, dass die Papierbahn durch Vorwärtsbewegung in die Länge gezogen wird, ist die Führung complicirter. Es lässt sich nicht annehmen, dass hierdurch die beiden Gegensätze aufgehoben werden; das Streben der Maschinenführer muss dahin gehen, die Papierbahn so zu führen, dass jede un-

nütze Spannung oder Verlängerung der Papierbahn aufgehoben wird und diese nur gerade so straff geführt wird, dass Faltenbildung verhindert ist. Es ist deshalb auch nöthig, dass die Papierleitwalzen den eigenen Antrieb erhalten und nicht, wie es bei den älteren Maschinen der Fall ist, dass diese von der Papierbahn mitgenommen werden müssen, wodurch die Papierbahn verlängert wird, was gleichbedeutend mit Verlust von Festigkeit des Papiers ist.

Ueber die Kraft, welche die Papiermaschine nöthig hat, herrschen verschiedene Ansichten, und bei Aufstellung der Betriebsmaschine wird dadurch sehr häufig gefehlt, dass die Betriebsmaschine weit schwächer als nöthig genommen wird, was sich später sehr unangenehm bemerkbar macht, indem die Papiermaschine zu langsam arbeitet. Die Herren *Kern* und *Bock* liessen in ihrer in Sakrau befindlichen Papierfabrik Versuche vornehmen, welche in der *Papier-Zeitung* veröffentlicht wurden. Hiernach hat eine Papiermaschine von 1670 mm Arbeitsbreite und 66,2 m Papier in der Minute nöthig: beim *Leerlaufe* 31,96 indic. HP, *in der Arbeit* 38,36.

Diese vertheilt sich auf

Kraftverbrauch mittels Indicator bestimmt	Dampfmaschinen mit zwei Rädern	5,02	indic. HP
	Wellenleitung allein	7,71	„ „
	Stoffbutte	1,38	„ „
	Kron'sche Pumpe	2,23	„ „
	Knotenfänger	1,52	„ „
	Sieb	2.28	„ „
	1 Stoffrührer	0,10	„ „
Siebschüttelung		0,54	„ „
6 Trockner, 2 Filztrockner, 6 feuchte Glättwalzen	Trocknung	8.15	„ „
	Feuchtglätten	0,90	„ „
	Pressen	2,45	„ „
	Kalander	2,77	„ „
Schneide-, Feucht- und Rollapparat		1,10	„ „
1 Stoffänger		0,20	„ „
1 Filzwäsche		0,25	„ „
1 Ventilator		0,60	„ „
1 Speisepumpe		0,65	„ „
		38,45	indic. HP

Wobei zu bemerken ist, dass gleichmässiger Gang der Maschine von grösstem Werthe ist.

Wird der Abdampf der Dampfmaschine zum Trocknen des Papiers mit benutzt, was bei den neueren Maschinen jetzt allgemein ist, so übt der Gegendruck, mit welchem dieser Dampf auf den Cylinderdampf wirkt, einen so starken Druck aus, dass die berechnete Arbeitskraft von 38,40 HP kaum ausreicht, und gut 4 bis 5 HP mehr genommen werden können.

Häufig findet man den *ersten Trockencylinder* ohne Filz, eine Einrichtung, die sich auch für bessere Papiere empfiehlt, ohne dass dieselben durch zu rasches Trocknen an Festigkeit oder Widerstandsfähigkeit des Leimes verlieren. Da dieser Cylinder den Dampf aus den dahinter liegenden Trockencylindern erhält, so dass derselbe weniger heiss ist, ist nicht zu befürchten, dass die feuchte Papierbahn überhitzt wird; die Hitze reicht aber aus, um die Papierbahn vorzuwärmen, der an der Cylinderfläche erzeugte Dampf kann ohne Trockenfilz das Papier besser durchdringen, so dass dasselbe gleichmässig vorgewärmt wird. Die nun folgenden Trockencylinder müssen jedoch mit Filzen versehen sein, um das zu rasche Trocknen des Papiers zu verhindern, indem der immer etwas feuchte Filz die an ihm anliegende Seite des Papiers feucht hält. Sodann aber presst der Filz die Papierbahn fest an den Trockencylinder, wodurch die zwischen Cylinder und Papierbahn befindliche Luft ausgepresst wird, sowie auch Falten und Unebenheiten verhindert werden. Dadurch dass der feuchte Filz an der oberen Seite des Papiers liegt, wird zugleich verhindert, dass die auf dem Cylinder liegende Seite des Papiers durch zu rasches Erhitzen zu viel Dampf gibt, welcher nicht rasch genug entweichen kann, sich zwischen Cylinder und Papierbahn ansammelt und diese beutelartig ausweitet, wodurch Beulen im Papier entstehen. Wenn diese Beulenbildung durch Dampf auf dem ersten Trockencylinder nicht zu befürchten ist, so ist doch das Einschliessen von Luft ein bekannter Misstand, welcher dadurch verhindert werden kann, wenn eine leichte Filzwalze die feuchte Papierbahn sofort nach dem Aufführen an den Trockencylinder drückt, so dass die eingeschlossene Luft eingepresst wird. Diese Filzwalze wird aus einer Holzwalze mit durchgehender Welle gebildet und mit einem Filzstreifen von einem abgearbeiteten Nassfilze umgeben. Durch die feuchte Papierbahn wird das Holz der Walze immer nass gehalten, so dass ein Aufreissen derselben oder Austrocknen nicht möglich wird, während die durchgehende Welle ein Losewerden der Zapfen verhindert. Eine derartige Walze war ohne weitere Reparatur als Auflegen neuer Filzstreifen länger als 3 Jahre im Gebrauche und hatte vor Kupfer- oder Metallwalzen den Vorzug der grösseren Leichtigkeit.

Die *Lagerung der Trockencylinder* und die damit zusammenhängende Führung des Papiers ist auf die Qualität des Papiers von grösstem Einflusse, indem bei richtiger Handhabung Festigkeit und Dehnungsfähigkeit des Papiers bedeutend erhöht werden kann und die Leimsicherheit durch dieselbe hauptsächlich bedingt ist. Häufig findet man, dass die Papierbahn über drei oder noch mehr Trockencylinder geführt wird, und zwar so, dass die gleiche Seite derselben auf der geheizten Cylinderfläche anliegt, während die andere Seite mit dem feuchten Filze in Berührung bleibt. Wenn dieses Verfahren auch für einseitig geglättete Papiere angezeigt sein mag, da die an der glatten Cylinderfläche liegende Seite des Papiers sehr glatt und stark glänzend wird, wenn eine Glättwalze die feuchte Papierbahn noch ausserdem an den Trockencylinder presst; verbessert wird jedoch die Qualität des Papiers nicht dadurch, denn die auf dem heissen Cylinder liegende Seite der Papierbahn wird überhitzt, so dass die schwächeren Fasern dem Zusammenziehen des Papiers nicht folgen können und reissen, während die am Trockenfilze liegende Seite feucht bleibt, also ganz andere Beschaffenheit zeigt. Wird nun die Papierbahn zum Fertigtrocknen auch gewendet, d. h. die mit dem Filze in Berührung gewesene Seite der Papierbahn liegt jetzt auf dem Cylinder, so ist doch die ganze Behandlung eine ungleichmässige und das erhaltene Papier entspricht den gestellten Anforderungen nicht.

Die Beibehaltung dieser Art der Trocknung hat hauptsächlich darin ihren Grund, dass die Führung des Trockenfilzes eine einfachere ist, indem mehr Cylinder in einen Filz gelegt werden können, eine Arbeitsweise, welche mit den ersten Maschinen eingeführt wurde, weshalb auch immer noch daran festgehalten wird. Die Verbindung von nur zwei Trockencylindern lässt sich ebenso leicht durchführen, auch wenn dieselben über einander liegen, und nur ein Filztrockner wird in diesem Falle für die ersten zwei über einander liegenden Cylinder nöthig; die später folgenden Cylinder trocknen bei richtiger Anzahl der Cy-

linder den Filz selbst, da derselbe Zeit hat, beim Rückwärtslaufen das aufgenommene Wasser abzugeben. Die Lagerung der Trockencylinder paarweise über einander hat für das Papier den grossen Vortheil, dass die Papierbahn gewendet wird, indem diejenige Seite, welche auf dem unteren Cylinder auf diesem anlag, beim Aufführen auf den oberen Cylinder nach oben, also an den Filz zu liegen kommt.

Bei dieser Anordnung der Trockencylinder wird erreicht, dass beide Seiten der Papierbahn gleichmässig getrocknet werden, so dass die Faser ihre Festigkeit und Elasticität behält und das Papier ausserdem den grössten Widerstand gegen das Eindringen der Tinte zeigt, d. h. die Leimfestigkeit wird die grösste werden. Häufig wird über Mangel dieser Eigenschaften geklagt und der Grund in allen erdenklichen Ursachen gesucht, während er durch Beachtung dieser Angabe sich ändern lässt. Bei älteren Maschinen lässt sich die angegebene Lagerung der Trockencylinder nicht so leicht und einfach durchführen, bei neueren Maschinen aber sollte das Hauptaugenmerk darauf gerichtet werden, dass beide Seiten des Papiers gleichmässig getrocknet werden.

Ausser der Langsiebmaschine findet die Cylindermaschine vielfache Verwendung. In ihrer Construction weicht dieselbe von der Langsiebmaschine dadurch ab, dass das Sieb Cylinderform hat, so dass der Stoff beim Heraustreten des Cylinders aus der Flüssigkeit auf dem Siebe sitzen bleibt, das Wasser durch die Siebmaschen abgibt, während die auf dem Cylinder liegende Walze die feuchte Masse ausdrückt und die Papierbahn vom Cylinder abgibt. Die Arbeit der Nasspartie ist vollständig verschieden von derjenigen der Langsiebmaschine, sowie auch meistens die Festigkeit des gefertigten Papiers weit geringer ist, indem die Schüttelung vollständig fehlt oder nur eine unbedeutende ist. Die Construction ist weit einfacher als die der Langsiebmaschine, deshalb auch leichter mit derselben zu arbeiten. Für Pappe werden diese Maschinen fast ausschliesslich verwendet, doch werden dieselben auch für die Fertigung von Strohpapier und schwächeren Papieren benutzt, und da die Abnahme der Papierbahn durch die Gautschwalze vom Cylinder geschieht, so dass diese eine selbsthätige ist, indem sie durch den auf der Gautschwalze liegenden Nassfilz weiter geführt wird, so lassen sich selbst die schwächsten Papiere auf derselben anfertigen. Neben der einfacheren Behandlung, da Schüttelung, Wasserstand auf dem Siebe, sowie die Sauger fehlen, nimmt die Cylindermaschine auch weit weniger Platz ein, da meistens nur eine Presse vorhanden ist. Betreffs der Behandlung des Papiers durch die Presse und die Trockencylinder gilt das bereits früher Gesagte. Vielfach haben die auf der Cylindermaschine gefertigten Papiere nur einseitige Glätte, da das Papier nicht gewendet wird, d. h. die auf dem Siebe liegende Seite der Papierbahn kommt auch auf die glatte Fläche der Trockencylinder zu liegen, an welche sie durch Presswalzen gedrückt wird, so dass diese Seite des Papiers hohen Glanz zeigt, während die andere rauh ist, ein Vorkommen, welches man besonders häufig bei Strohpapier findet.

Die Vorschriften über die Behandlung und über das Arbeiten mit der Papiermaschine, welche hier gegeben sind, enthalten die Hauptmomente, welche beachtet werden müssen, doch sind es nur wenige im Vergleiche gegen das, was einem umsichtigen Maschinenführer nöthig ist. Wenn auch ein solcher Maschinenführer alle die an dem Stoffe begangenen Fehler nicht ungeschehen machen kann, vieles wird er ausgleichen durch sorgfältiges Arbeiten. Ruhe und Besonnenheit sind Haupteigenschaften, welche von diesen Arbeitern verlangt werden, wodurch nicht nur ein tadelfreies Fabrikat erhalten wird, sondern die Maschine bleibt auch in besserem Zustande, Siebe und Filze werden gespart.

Versuche über die Fortleitung eines Stromes von 20000 Volt in der Ausstellung zu Frankfurt a. M.

In den ersten Tagen des August d. J. hat die Firma *Siemens und Halske* in Berlin in der Internationalen Elektrischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. vollkommen gelungene Versuche über die Fortleitung eines Stromes von 20000 Volt angestellt und dieselben auf Wunsch den sich dafür interessirenden Fachmännern vorgeführt und auch anderen Besuchern der Ausstellung zugänglich gemacht. Es sind diese Versuche in einem gewissen Sinne als Vorversuche für die in der Ausführung begriffene Kraftübertragung von Lauffen am Neckar nach Frankfurt anzusehen und haben für diese eine hohe Bedeutung. Auch bei letzterer wird es sich um die Fortleitung eines Stromes von ungefähr ebenso grosser Spannung handeln, dieser aber auf eine weit grössere Entfernung fortgeleitet werden. Das Gelingen der vorerwähnten Versuche ist aber überhaupt höchst bedeutungsvoll deshalb, weil die Elektrotechnik sich neuerdings zur Ueberwindung grosser Entfernungen sehr hoch gespannter Ströme bedient.

Bei diesen Versuchen wird der in der Maschinenhalle zur Verfügung stehende Wechselstrom von 2000 Volt durch einen Stromumsetzer (Transformator) in einen Strom von 20000 Volt Spannung umgesetzt, dieser Strom sodann in einem Kabel aus der Maschinenhalle nach der Mainausstellung geleitet und dort mittels zweier nach einander wirkender Stromumsetzer wieder auf die Gebrauchsspannung von 150 Volt herabgebracht.

Das dabei benutzte Kabel ist von der Firma *Siemens Brothers and Comp.* in London angefertigt worden. Es besteht aus zwei einzelnen Kabeln, welche mit einem Drall von etwa 1 m um einander gewunden und in einer gemeinsamen Hülle vereinigt sind. Die Seele des Kabels bilden sechs Kupferdrähte von 2 mm Dicke, welche im Kreise um eine getheerte Hanflitze von 2 mm Dicke herumliegen. Den Isolator bilden zwei Gummihüllen, von denen die innere 4, die äussere 5 mm dick ist. Bei den Versuchen wird das Kabel für eine Betriebsleistung von 20000 Volt in Anspruch genommen; in der Fabrik dagegen ist das Kabel mit einem Strome von sehr weit höherer Spannung geprüft worden. Es dürfte anderwärts bisher nicht gelungen sein, Kabel anzufertigen, welche eine so hohe Spannung dauernd zu ertragen im Stande wären. Das Kabel hat eine Länge von 550 m und ist ohne weiteren Schutz in die Erde gelegt.

Die Stromumsetzer, deren sich die Firma *Siemens und Halske* zur Umwandelung des Stromes von 2000 Volt in einen solchen von 20000 Volt bedient, sind insofern besonders bemerkenswerth, als dieselben ohne Verwendung von Oel ausgeführt sind, vielmehr in ihnen — wie bei Stromumsetzern für niedrige Spannungen — ausschliesslich

trockene Isolationsmittel zur Verwendung gelangen. Die Grössenabmessungen eines solchen Stromumsetzers werden mit Rücksicht darauf, dass die Isolationsmassen wegen der Höhe der Spannung ziemlich stark gewählt werden müssen, natürlich bedeutend grösser, als wenn eine geringere Spannung verwendet würde.

Bei der Vorzeigung dieses Kabels und der Durchführung der seine Verwendung erläuternden Versuche führt die Firma *Siemens und Halske* zugleich eine Reihe von höchst interessanten Lichterscheinungen vor, welche eben nur bei Verwendung so hoher Spannungen auftreten können. Der Lichtbogen, welcher bei der gewöhnlichen Betriebsspannung von Bogenlampen eine Länge von nur wenigen Millimetern hat, lässt sich hier bis auf etwa 140 mm aus einander ziehen. Die Länge und die Form desselben wechseln nach der Art der verwendeten Elektroden. Besonders prächtig sind auch die Lichterscheinungen der dunklen Entladung. Es wird dazu zwischen zwei mit den Polen der Maschine verbundene Metallplatten eine Glasplatte gelegt und es findet dann bei steigender Erhöhung der Spannung schliesslich in Form von regelmässig auftretenden Funken ein Uebergang des Stromes über die Kanten des Glases hinweg oder aber ein Durchschlagen der Glasplatte statt.

B. Egger's selbsthätiger elektrischer Anzeiger schlagender Wetter.

Mit Abbildungen.

Im Folgenden wird ein neuer Grubengasanzeiger erläutert, den die Firma *B. Egger und Co.* in Wien, Fabrik für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung, hergestellt hat und dessen praktischer Werth demnächst durch Versuche in einigen Gruben erprobt werden soll. Fig. 1 zeigt die Einrichtung in der Grube, Fig. 2 jene im Maschinenhause.

Auf dem einen Arm einer Wage ist ein Topf T aufgehängt, der durch einen Messingcylinder G auf der anderen Seite im Gleichgewichte erhalten wird. Das verlängerte rechte Ende des Wagebalkens trägt eine Reihe von Platinstiften S von verschiedener Länge, die in mit Quecksilber gefüllte Näpfchen N tauchen. Die letzteren stehen wieder durch eine elektrische Leitung D_1 D_2 mit

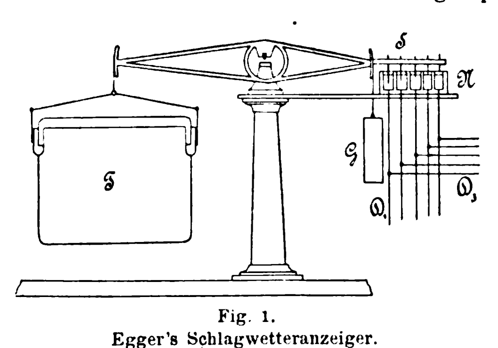


Fig. 1.
Egger's Schlagwetteranzeiger.

dem Maschinenhause in Verbindung. Die Platinstifte sind der Deutlichkeit wegen in die Ebene der Zeichnung gedreht; in Wirklichkeit befinden sie sich in einer zur Ebene des Wagebalkens senkrechten Ebene. Der Topf T, welcher atmosphärische Luft enthält, ist mit einem Deckel versehen, welcher mit Oel abgedichtet wird, wodurch sich der Topf stets den jeweiligen Temperatur- und Druckverhältnissen entsprechend ausdehnen kann.

Ist der Apparat von reiner Luft umgeben, so steht der Wagebalken wagerecht. Treten nun schlagende Wetter auf, so bildet sich ein Gemisch von Luft und Kohlenwasserstoff, welches specifisch leichter ist als die Luft, in Folge des verschiedenen Auftriebes, welchen Topf und Messingcylinder erleiden, sinkt der linke Arm mit dem Topfe und es treten der Reihe nach die Platinstifte aus den Quecksilbernäpfchen nach Maassgabe der Zunahme der schlagenden Wetter. Dadurch werden die Ströme, die bisher durch die Elektromagnete des Anzeigers A von der Batterie B gesendet wurden, unterbrochen und die betreffenden Nummern des letzteren fallen vor. Gleichzeitig ertönt auch eine Klingel K, durch deren Elektromagnet der Strom der Batterie B mittels der Drähte n und q jetzt durch die vorgefallenen Nummern geschlossen ist. Die Anzeigernummern sind mit den Zahlen der Volumenprocente der anwesenden Grubengase beschrieben. Der abgebildete Apparat zeigt bereits die Anwesenheit von 1 Vol.-Proc. schlagender Wetter an. In Fig. 2 ist bloss die innere Einrichtung des Anzeigers A sichtbar gemacht; das Ganze befindet sich, ähnlich wie bei den Nummerkästen der Haustelegraphen, in einem Kästchen, durch dessen Fenster die Nummern sichtbar werden, wenn sie — wie *1* in Fig. 2 — zufolge der Stromunterbrechung in ihrem Elektromagnete vorfallen.

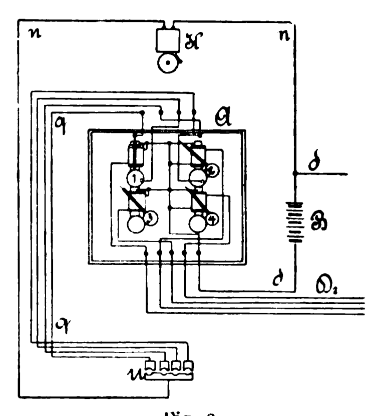


Fig. 2.
Egger's Schlagwetteranzeiger.

Ist nun t das wahre Gewicht des Topfes T, V sein Volumen, g das wahre Gewicht des Messingcylinders G und v dessen Volumen, endlich s das specifische Gewicht der Luft, so sind die Belastungen der beiden Seiten des Wagebalkens im Ruhezustande:

$$\text{einerseits } t - Vs \text{ und andererseits } g - vs.$$

Diese Belastungen ändern sich in dem Momente, in welchem sich das specifische Gewicht des die Wage umgebenden Gasgemenges ändert. Wenn schlagende Wetter auftreten und das specifische Gewicht des Gemenges von Luft und Kohlenwasserstoff auf $s' = s - \varphi$ herabgeht, so sind die Belastungen:

$$t - V(s - \varphi) \quad \text{und} \quad g - v(s - \varphi)$$
$$t - Vs + V\varphi \quad \text{und} \quad g - vs + v\varphi.$$

Die Mehrbelastungen auf beiden Seiten des Wagebalkens in Folge des Auftretens der schlagenden Wetter betragen also:

$$V\varphi \quad \text{und} \quad v\varphi.$$

Wäre $V = 2{,}80$ l, $v = 0{,}07$ l, $s = 1{,}293$, und das specifische Gewicht der schlagenden Wetter 0,715 und treten nur 1 Vol.-Proc. schlagende Wetter auf, dann ist das specifische Gewicht des Gemenges:

$$s' = \frac{99 \times 1{,}293 + 0{,}715}{100} = 1{,}287$$

$$\varphi = s - s' = 1{,}293 - 1{,}287 = 0{,}006$$

$$V\varphi = 0{,}0168 \text{ Gramm und } v\varphi = 0{,}00042 \text{ Gramm.}$$

Die Wage muss also bereits einen bedeutenden Aus-

schlag geben; derselbe reicht hin, den kleinsten Platinstift aus dem Quecksilbernäpfchen zu ziehen, wodurch im Anzeiger die Nummer *1* vorfällt und die Anwesenheit von 1 Vol.-Proc. schlagender Wetter anzeigt.

Der skizzirte Apparat ist für einen Anzeiger mit vier Nummern eingerichtet, welche die Bezeichnung 1 bis 4 tragen. Man wird in der Praxis mehr Nummern anwenden oder dieselben sprungweise bezeichnen, etwa wie 1, 3, 5, 7 u. s. w. Der von dem längsten Platinstifte kommende fünfte Draht dient zum Stromschluss für die vier anderen, noch in $D_1 D_2$ vorhandenen Drähte; er setzt sich dazu als *d d* durch die Batterie *B* hindurch bis in den Anzeiger *A* fort. Der Maschinenwärter kann, wenn der Anzeiger das Vorhandensein von schlagenden Wettern meldet, gleich bezüglich der Ventilation der Grube das Geeignete veranlassen.

Zur Controle befindet sich auch ein Anzeiger mit Signalglocke im Bergwerksbureau und zu diesem führen die fünf Drähte D_3; von dort kann dann auch — z. B. mittels eines Magnetinductors — ein Alarmsignal in die Grube gegeben werden.

Während die Ventilation fortschreitet, verschwinden die Nummern des Anzeigers der Reihe nach sämmtlich, worauf die Signalglocke *K* wieder zur Ruhe kommt, die jedoch auch längst vorher durch Herausziehen der Stöpsel aus einem Stöpselumschalter *U* ausgeschaltet werden kann.

Endlich ist in die Leitung D_3 ein Registrirapparat eingeschaltet, welcher mittels vier zwischen die Drähte D_3 eingeschalteter, vier Zeichenstifte bewegender Elektromagnete den ganzen Verlauf der Ansammlung und der Entfernung des Gases in Curven darstellt, welche die vier Stifte auf den auf einer umlaufenden Trommel befestigten, auswechselbaren Papierstreifen aufzeichnen, auf welchem die Stunden des Tages vorgedruckt sind.

Der in der Grube befindliche Theil des Apparates, die Wage, ist zum Schutze vor Beschädigung mit einem Gitterkasten umgeben, der zur Hintanhaltung des Staubes mit Gaze überzogen ist, die den Zutritt der Gase zum Apparate nicht hindert.

Da der Apparat oft transportirt wird, indem er immer vor Ort gebracht werden muss, so wäre das Wagerechtstellen schwierig und zeitraubend. Er ist daher mit einer Aufhängevorrichtung versehen, an welcher er vollkommen wagerecht hängt, wenn er zur Ruhe gekommen ist. Will man mit ihm Versuche vorführen, so wird er nach Art der chemischen Wagen mit einem Glasgehäuse umgeben und statt schlagender Wetter Leuchtgas eingeführt. Die Erbauer dieser Vorrichtung sind auch bemüht, dieselbe den Zwecken der Gasanalyse dienstbar zu machen.

Herstellung und Verlegung der mit Schutzhülle versehenen Kabel von hoher Isolation in der Kabelfabrik Belfort.

Mit Abbildungen.

Die 1872 aus der Verschmelzung des alten Hauses *Andreas Köchlin* in Mühlhausen und der *Société de Bussière* in Grafenstaden hervorgegangene *Société Alsacienne de Constructions mécaniques* hat 1879 auch auf französischem Gebiete, in Belfort, eine Fabrik angelegt, welche jetzt über 1000 Arbeiter beschäftigt. Sie nimmt einen Raum von 25800 qm ein und befasst sich seit einigen Jahren auch mit der Herstellung elektrischen Materials. Sie hat für Frankreich das ausschliessliche Recht erworben, die Verfahrungsweisen des Hauses *Gebrüder Siemens* auszunützen. Eine der sieben Pariser Beleuchtungsgesellschaften, von denen vier schon in voller Thätigkeit stehen, nämlich die *Société anonyme d'Éclairage électrique du secteur de la Place Clichy*, benutzt die Kabel der Belforter Fabrik, da die Stadtbehörde die Anwendung von Luftkabeln untersagt hat. Die Kabel dieser Fabrik können unmittelbar in den Erdboden verlegt werden und dabei wird zugleich die Dauer der Verkehrsstörung während der Verlegung ganz wesentlich verkürzt.

Ueber die Herstellung der Kabel in Belfort hat *Le Génie civil*, 1891 Bd. 19 * S. 118, folgende Mittheilungen gemacht.

Zu den Kabelseelen wird nur Kupfer von höchstem Leitungsvermögen verwendet; sein Widerstand bei 24° muss unter 16,5 Ohm für 1 qmm und 1 km liegen. Jede Lieferung wird darauf genau geprüft. Der auf Spulen gewickelte Draht wird auf wagerechten Maschinen, welche mit den in der gewöhnlichen Drahtseilfabrikation gebräuchlichen von gleicher Art sind, zu Litzen zusammengedreht. Der Querschnitt der Kupferseele wird je nach ihrer Stärke aus einem einzigen Drahte gebildet, oder aus einem Mitteldrahte, um welchen sich in sehr lang gezogenen Windungen eine, zwei oder drei Lagen von Drähten herumwickeln. Da alle Drähte von gleicher Nummer sind und alle sich unter einander berühren sollen, so muss die erste Lage 6, die zweite 12, die dritte 18 Drähte enthalten und deshalb hat man in diesen vier Fällen im Ganzen 1, 7, 19 oder 37 Drähte.

Der so gebildete Leiter wird auf zwei gewöhnlichen Zwirnmaschinen mit zwei Schichten von Jutefäden im entgegengesetzten Sinne überzogen. Die Windungen liegen bei der grossen Geschwindigkeit dieser Maschinen sehr eng und werden übrigens nach Aufbringen jeder Schicht noch besonders zusammengepresst, so dass die Dichte etwa 1,1 erreicht, bei einer dem Durchmesser des Kabels angepassten Dicke. Nun wird das Kabel auf eine Trommel gewickelt. Die Zuggeschwindigkeit beträgt etwa 80 m in der Stunde bei den grossen Durchmessern, 250 m bei den kleinsten.

Das so hergestellte Kabel wird erst lange Zeit ausgetrocknet, dann warm mit einem Isolirmittel getränkt. Dann kommt es in eine aufrecht stehende hydraulische Presse, in welcher kalt ein Bleirohr nach oben herausgepresst wird, in dessen Mitte sich das Kabel legt. Das Blei wird also unmittelbar auf das Kabel, so wie es und in dem Maasse wie es heraus tritt, aufgepresst; die Geschwindigkeit des Kabels schwankt zwischen 15 m in der Minute bei den kleinen und 2 m bei den grössten Kabeln. Das Heraustreten des Bleies im kalten Zustande wird durch einen Druck von über 300 at erreicht. Bei dieser Verrichtung tritt natürlich eine merkliche Temperaturerhöhung ein. Das Kabel läuft nach oben, über eine grosse Rolle, dann herab in mit Wasser gefüllte Behälter, worin es sich abkühlt und den elektrischen Messungen unterzogen wird, welche ein Urtheil über seine Güte ermöglichen; dabei dient das Wasser als eine ausgezeichnete Erdleitung.

In den geschlossenen Stromkreis der Messbatterie wird ein Widerstand von 100000 Ohm und ein sehr empfindliches astatisches Galvanometer mit Nebenschluss (1:10000) eingeschaltet; man notirt die Ablenkung und leitet daraus für jede Folge von Messungen die Constante des Apparates ab. Wenn man dann an Stelle des Widerstandes die Kabelseele mit der Batterie in Verbindung bringt unter Verbindung des Bleies mit der Erde, und wenn man den Nebenschluss des Galvanometers entsprechend abändert, so kann man aus der jetzt eintretenden Nadelablenkung den Widerstand der Seele für 1 km bei 0° herleiten. Als Batterie werden 200 Elemente benutzt mit 150 bis 160 Volt.

Auf 0° berechnet wird ein Widerstand von 10000 Megohm für 1 km verlangt; meist ist er aber weit grösser. Jedes zurückgewiesene Kabel wird aufgeschnitten und das Blei in die Giesserei, das Kupfer in die Vorrathskammer zurückgebracht.

Nun folgt die *Armirung* des Kabels, d. h. seine Umkleidung, mit so ausgiebigen Schutzhüllen, dass es unmittelbar in die Erde gelegt werden kann. Dazu wird die aus dem Wasserbehälter kommende Trommel auf Böcke gelegt und das Kabel durch eine neue Folge von Apparaten hindurchgeführt. Es erhält zunächst unmittelbar auf die Bleiröhre eine Lage von getheerten Jutefäden, darüber zwei Lagen von Bandeisen, welche nach Fig. 1 spiralförmig darum gewickelt werden, welche eine 2 mm dicke Stahldecke bilden und das Kabel gegen Hiebe mit einer Hacke sicherstellen. Die Zuggeschwindigkeit beträgt 100 m in der Stunde bei den kleinsten Kabeln und kann bis auf 200 m bei den grössten steigen.

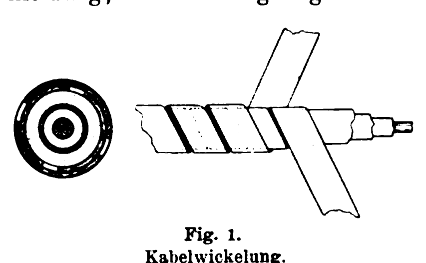


Fig. 1.
Kabelwickelung.

Es bleibt nun noch übrig, die Krone von der deshalb zerlegbar gemachten Kabeltrommel wegzunehmen und das Kabel mit Strohsträngen zu umwickeln. Zuvor wird es aber wieder und in ganz ähnlicher Weise einer Prüfung auf seine Isolation unterworfen. Sogleich nach dieser Prüfung wird es sorgfältig in geschlossene Hülsen aus Weissblech eingesteckt, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Ueber jedes Kabel wird übrigens vom Austritte des Kupfers aus der Vorrathskammer an eine Liste geführt, in welche alle Einzelheiten seiner Anfertigung eingetragen werden, Tag und Stunde seines Durchganges durch die verschiedenen Maschinen u. s. w. Alles dies wird überdies in ein besonderes Buch eingetragen. Beim Einpacken wird die Krone mit einer die Nummer des Kabels tragenden Plombe versehen. Dies ermöglicht, im Falle des Auftretens eines weiteren Fehlers dessen Ursache aufzufinden bezieh. dieser Erkenntniss gemäss Aenderungen vorzunehmen.

In Kabeln von geringer Stärke werden die Bandeisen durch spiralförmig dicht an einander gewickelte Stahldrähte ersetzt, weil das Bandeisen hier sich schwieriger umwickeln lassen würde, andererseits aber hier die Gefahr minder gross ist, als bei steiferen Kabeln. Umgekehrt gibt man Kabeln, welche einen höheren Schutz bedürfen, noch eine Hülle aus dicken, sehr festen und sehr widerstandsfähigen Stahldrähten.

Verbindungsstellen. Die zu verbindenden Kabelenden werden in eine gusseiserne olivenförmige Hülse eingeführt, welche aus zwei Halbmuscheln besteht; die Seelen werden sorgsam blossgelegt und durch ein doppeltes Klemmstück aus galvanisirtem Messing verbunden; dann giesst man eine Art Theer hinein, welcher die ganze Hülse ausfüllt. Bei aufrecht stehenden Verbindungen besitzt die Hülse noch eine seitliche Oeffnung.

Die *Abzweigungsbüchsen* — für 2, 3, 4 und 5 Drähte — sind aus Gusseisen und haben einen hermetisch schliessenden Deckel. In ihnen liegen die Verbindungstheile aus verzinnter Bronze. Die Kabel werden von der Seite durch Löcher eingeführt und letztere sind mit Hülsen versehen, welche nach Einführung der Kabel mit Theer ausgegossen werden, damit jede Verbindung mit der äusseren Umgebung vollständig verhindert ist. Leicht aber kann man in den Büchsen jeden Contact prüfen, lösen und wiederherstellen, die Verbindungen abändern, Netztheile isoliren u. s. f.

Die Kabel werden nicht unmittelbar mit den festen Apparattheilen verbunden, sondern mittels einer Art Dille aus galvanisirtem Messing, welche die Seele innig umschliesst. Zugleich können die einzelnen Drähte der Seele durch Schrauben mit kegelförmigen Spitzen aus einander gedrückt und scharf an die Wände der Dille angepresst werden. Ueber die Dille wird dann ein Kautschukrohr geschoben, das sich bis zur Jutehülle fortsetzt.

Die von der Kabelfabrik in Belfort gelieferten Kabel werden in der Centralen nochmals geprüft. Nach Bedarf werden sie an den Arbeitsplatz geschafft, wo die Gräben ausgeworfen sind und die Abzweigungsbüchsen lagern. Man rollt sie auf dem Boden des Grabens auf, legt die Verbindungshülsen an und prüft sie elektrisch, ehe man weiter geht. Darauf wirft man — ausser an den Verbindungsstellen — eine erste Schicht Sand und Kies A (Fig. 2) auf; darüber breitet man ein galvanisirtes Gitterband C aus, welches bei später etwa folgenden Aufgrabungen auf das Dasein des Kabels aufmerksam machen soll; dann füllt man aus. (Bei B und D sieht man das ausgeworfene Erdreich; E ist eine Cementschicht, F Erdpech.) Darauf schreitet man zu einer ersten Prüfung der Kabellegung. Dazu dienen zwei Handwagen, von denen der eine die Trockenbatterie, der andere ein vollständiges Versuchszimmer enthält; letzterer besteht aus einem grossen Kasten, dessen lange Seitenwände heruntergeklappt werden können.

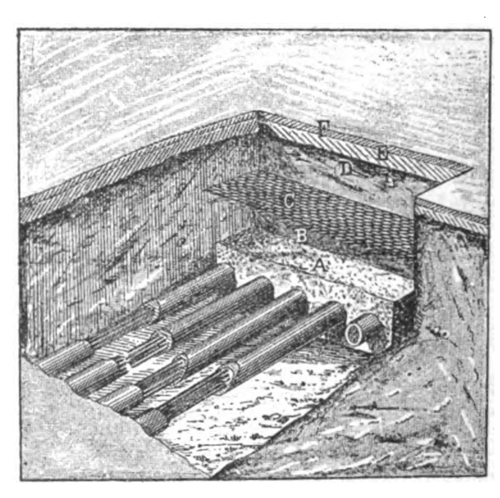


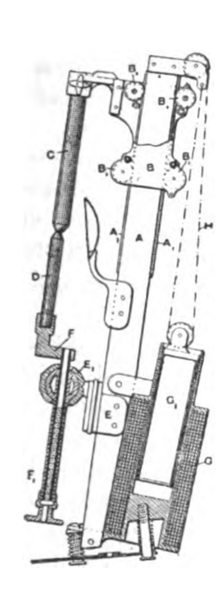
Fig. 2.
Legung des Kabels.

Ein Zelt verbirgt den Arbeitenden vor den Augen Vorübergehender. Auch nach Schluss der Kabellegung und während des Betriebes derselben werden die Prüfungen häufig wiederholt, nach einem sich auf die Ziffern der ersten Prüfung stützenden Plane.

C. A. Parsons' elektrische Bogenlampe für Scheinwerfer.

Mit Abbildung.

Der für Scheinwerfer bestimmten elektrischen Bogenlampe gibt *C. A. Parsons* in Newcastle-on-Tyne nach seinem englischen Patente Nr. 2659 vom 19. Februar 1890 die in der zugehörigen Abbildung in der Seitenansicht dargestellte Anordnung. Auf dem Stahlstabe A sind Federn A_1 angebracht und der Schlitten B bewegt sich frei auf ihm mittels der vier Nuthenräder B_1. Der Schlitten B trägt die obere Kohle C, während die untere Kohle D an dem unteren Theile des Stabes mittels der Knagge E, des Kugelgelenkes E_1 und des Halters F festgemacht ist. Dieser Halter hat eine Schraube, welche eine Einstellung in lothrechter Richtung gestattet; das Kugelgelenk in Verbindung mit der Kröpfung des Halters F dagegen ermöglicht eine bequeme seitliche Verstellung. Auch das Solenoid G ist an dem Stabe A festgemacht und sein Kern G_1 wirkt auf den beweglichen Schlitten B mittels der Schnur H, welche über eine passende Rolle läuft und an dem Schlitten und dem Rahmen der genannten Rolle befestigt ist. Die Schlittenbahn ist so angeordnet, dass der Schlitten sich in einer unter 10 bis 15° gegen die lothrechte Ebene geneigten Geraden bewegt. Der Lichtbogen wird in der Lampe in der gewöhnlichen Weise durch die Wirkung des Solenoides G und seines Kernes G_1 aufrecht erhalten.



Diese Anordnung des Kohlenschlittens soll in Lampen, welche im Winkel oder in Neigungen von verschiedener Stärke bewegt werden müssen, einen unveränderlichen oder doch nahezu unveränderlichen Unterschied des Gewichtsantriebes zwischen dem Schlitten und dem Solenoid sichern, indem seine Bewegungslinie und die Bewegungslinie des Solenoidkernes gegen die Lothrechte geneigt sind, und zwar der Winkel des Solenoidkernes gegen sie grösser ist, als derjenige der Schlittenbahn.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

Die schwedische Art der Beurtheilung der Braugerste nach Punkten (sogen. Pointssystem) wird nach einer Mittheilung von *C. Fruwirth* im *Oesterreichischen landwirthschaftlichen Wochenblatt* nach folgendem Schema durchgeführt:

A. Durch Untersuchung ermittelt:

1) Hektolitergewicht:

67 bis 70 k für 1 hl gilt . . . 1 Punkt
70 „ 72 „ „ 1 „ „ . . . 2 „
Mehr als 72 k für 1 hl gilt . . 3 „

2) Gewicht von 1000 Körnern:

40 bis 45 g für 1000 Körner gilt 1 Punkt
45 „ 50 „ „ 1000 „ „ 2 „
Mehr als 50 g für 1000 „ „ 3 „

3) Reinheit:

96 bis 98 Proc. gilt . . . . . 1 Punkt
98 „ 99 „ „ . . . . . 2 „
Mehr als 99 Proc. gilt . . . . 3 „

4) Keimfähigkeit:

85 bis 90 Proc. gilt . . . . . 1 Punkt
90 „ 95 „ „ . . . . . . 2 „
Mehr als 95 Proc. gilt . . . . 3 „

5) Mehligkeit:

20 bis 35 Proc. gilt . . . . . 1 Punkt
35 „ 50 „ „ . . . . . . 2 „
Mehr als 50 Proc. gilt . . . . 3 „

6) Wassergehalt:

15 bis 16 Proc. gilt . . . . . 1 Punkt
14 „ 15 „ „ . . . . . . 2 „
Unter 14 „ „ . . . . . . 3 „

7) Eiweissgehalt:

10 bis 11 Proc. gilt . . . . . 1 Punkt
9 „ 10 „ „ . . . . . . 2 „
Unter 9 „ „ . . . . . . 3 „

8) Schalengehalt:

8 bis 9 Proc. gilt . . . . . . 1 Punkt
7 „ 8 „ „ . . . . 2 „
Unter 7 „ „ . . . . 3 „

B. Durch Beurtheilung nach äusseren Merkmalen bestimmt:

1) Farbe. Nach Verschiedenheit dieser gibt man 3 Punkte.

2) Form. Ebenso.

Danach unterscheidet man:

Klasse I. Beste Malzgerste mit wenigstens 27 Punkten,
„ II. Bessere „ „ „ 24 „
„ III. Gute „ „ „ 20 „
„ IV. Mittelgute Malzgerste (gewöhnliche Handelsware) mit wenigstens 16 Punkten.

(*Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 199.)

Ein Verfahren zur Bestimmung der Keimfähigkeit, welches gestattet, innerhalb 2 Stunden mehrere Hundert Körner zu prüfen, wird in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 59, mitgetheilt. Danach wird eine gute Durchschnittsprobe der zu untersuchenden Gerste in einem Becherglase mit Wasser gekocht, welches mit einigen Tropfen concentrirter Natronlauge versetzt ist. Nach etwa 20 bis 30 Minuten langem Kochen lösen sich die äusseren Spelzen des Gerstenkornes beim Drücken zwischen den Fingern oder auch von selbst ab. Ist dieses der Fall, so wird das Kochwasser weggegossen und die Gerste mehrere Mal mit Wasser tüchtig abgespült. Durch das Entfernen der Spelze tritt bei den meisten Körnern der Keimling schon sehr deutlich zu Tage; um jedoch ein sicheres Urtheil über die Beschaffenheit des Keimlings zu erhalten, ist es nöthig, das dünne Häutchen, welches den Keimling noch überzieht, mittels eines Messers abzuziehen, was recht leicht von statten geht, wenn man die Gerste genügend lange gekocht hat. Keimfähige Körner weisen hierbei einen noch verhältnissmässig festen, vollen, wachs- oder buttergelben Keimling auf, während letzterer bei den nicht keimfähigen Körnern weich, breiig, zerstört und von grau- oder braunschwarzer Farbe ist.

Ueber das Weichen der Gerste bei der Malzerzeugung von *Adolf Herz* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Bd. 14 S. 25). Verfasser empfiehlt zur Bestimmung des Weichgrades eine bestimmte Menge Gerste in einem siebartig durchlöcherten Gefäss mit einzuweichen und von Zeit zu Zeit durch Wägung die Wasseraufnahme festzustellen. — (Ein zu diesem Zwecke dienendes Gefäss wurde bereits *Carl Bernreuther* patentirt, D. R. P. Nr. 44017 vom 21. Januar 1888. D. Ref.)

Analysen von Brauweizen theilt *W. Windisch* mit (*Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 146).

Die Weizen wurden auf Wassergehalt, Eiweissgehalt und Mehligkeit geprüft. Die Resultate sind in einer Tabelle niedergelegt.

Es kamen Weizen der 1889er und 1890er Ernte zur Untersuchung. Viele vergleichende Schlüsse lassen sich aus den Analysenergebnissen nicht ziehen, da aus früheren Jahrgängen kein genügendes Vergleichsmaterial vorliegt.

Ueber Malzbereitung von *R. E. Free* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Bd. 14 S. 96). Verfasser verbreitet sich hauptsächlich über die Mälzerei in England. Die Construction der Mälzerei, die Führung des Weichprocesses, die Keimung und das Darren in einzelnen kurzen Abschnitten besprechend, werden zahlreiche praktische Winke und Erfahrungen mitgetheilt. Etwas wesentlich Neues enthalten die Ausführungen nicht.

Zur Malzanalyse nach Heron von *C. J. Lintner* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Bd. 14 S. 113). In einer Abhandlung, betitelt „das Polarimeter und dessen Anwendung zur Analyse von Malz und Würze“, beschreibt *J. Heron* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 Bd. 13 S. 555) eine neue Methode der Malzanalyse, welche gegenüber der jetzt bei uns üblichen einen entschiedenen Fortschritt bekundet, insofern dieselbe einen tieferen Einblick in die Eigenschaften und die Zusammensetzung eines Malzes gestattet. Insbesondere tritt der Stärkeumwandelungsprocess in seiner Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Malzes klarer zu Tage. Die *Heron*'sche Methode wurde von *C. J. Lintner* dem bisherigen Verfahren möglichst angepasst und deren Ausführung, sowie die Berechnung des Resultates an einem Beispiele erläutert.

Als neues Hilfsmittel der Analyse kommt das Polarimeter in Betracht.

Während bezüglich der Ausführung der Methode u. s. w. auf die Originalmittheilung verwiesen wird, mögen hier die Ergebnisse der Analyse, wie sie sich nach dem neuen Verfahren darstellen, in drei Beispielen Platz finden:

	Malz für dunkles Bier	Malz für mittelfarbiges Bier	Malz für lichtes Bier	
Trockensubstanz . . .	94,69	93,73	93,03	Proc.
Wassergehalt	5,31	6,27	6,97	„
Extractausbeute:				
aus lufttrockenem Malz .	70,24	70,24	69,61	Proc. Ball.
aus trockenem Malz . .	74,17	74,94	74,83	„
Auflösungszeit	30	20	15	Minuten
100 g lufttrockenes Malz liefern:				
Extract	70,24	70,24	69,61	Proc. Ball.
Rohrzucker	2,66	2,74	1,51	„
Reducirende Zucker . .	4,83	6,70	5,77	„
Maltose	34,85	37,48	39,63	„
Dextrin	17,74	13,90	12,37	„
Albuminoide, Asche u. s. w.	10,16	9,42	10,33	„
Dextrin : Maltose = . .	1 : 1,96	1 : 2,79	1 : 3,20	

Ueber karamelisirte Producte des Malzes von Dr. *Moritz* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Bd. 14 S. 48, nach *The Brewing Trade Review*, 5, 37). *Moritz* hält die reducirenden, selbst bei Gegenwart von Diastase nicht vergährbaren Bestandtheile der Würze für Karamelproducte des Malzes ähnlich jenen, welche bei der Karamelisirung der Glykose entstehen. Er vermuthet, dass der süsse Geschmack von Bieren aus hochabgedarrtem Malz durch die Anwesenheit solcher Substanzen mit bedingt ist.

Ueber das „Wasserbinden“ (*Mittheilungen aus dem Vereinslaboratorium der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin*, *Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 283). *Reim* veröffentlichte in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1884 Bd. 7 S. 45, eine ausführliche Arbeit über Beziehungen zwischen der Proportionalitäts- und der Zweifiltratsmethode, in welcher er rechnungsmässig feststellt, dass die Treber des Malzes beim Vermaischen Wasser binden, und begründete später (l. c. 1887 Bd. 10 S. 21) dieses experimentell. Den gleichen Gegenstand behandelte *Schultze* mit einer grösseren Arbeit (*D. p. J.* 1889 **273** 334) „Ueber das Wasserbinden der Malztrockensubstanz beim Lagern, Einteigen und Maischen“. — *Delbrück* theilte in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1886, Beobachtungen mit, welche auf eine Wasserbindung durch Treber der Branntweinmaische hinwiesen.

Die in mehrfacher Beziehung auch für die Praxis interessante Erscheinung des Wasserbindens durch Stärke und Treber wurde nun von *Gronow*, veranlasst durch die angeführten Arbeiten und Beobachtungen, von neuem zum Gegenstand einer umfassenden Untersuchung gemacht, welche zu folgenden Ergebnissen führte:

1) Das bekannte Verhalten der trockenen Stärke, wässerige Lösungen zu concentriren, das Wasser derselben zu „binden“, wurde bestätigt. Der aus der Zunahme der Concentration berechnete Wasserbindungswerth fällt je nach der Concentration oder der Zusammensetzung der ursprünglichen Lösung verschieden aus, und zwar in letzterem Falle deswegen verschieden, weil mit dem Wasser zugleich Bestandtheile der Lösung in die Stärke eindringen, also nicht Wasser, sondern eine dünnere Lösung (im Vergleiche zu der umgebenden) aufgenommen wird.

2) Annähernden Aufschluss über die Menge und die procentische Zusammensetzung der in der Stärke enthaltenen dünneren Lösung gibt das Verfahren, die Stärke nach dem Quellen von der anhaftenden äusseren Lösung zu befreien, durch Abpressen oder Durchsaugen einer mit der wässerigen Lösung nicht mischbaren Flüssigkeit. Der solchergestalt gefundene Wasserbindungswerth ist ein weit grösserer, als der aus der Concentrirung der Lösung berechnete.

3) Das für die Stärke Gefundene fand sich auch für die Malztreber bestätigt.

4) Die Quellung des Stärkekornes vollzieht sich äusserst schnell, fast momentan, die der Treber wegen der grösseren Dicke der zu durchtränkenden Gewebe bedeutend langsamer.

5) Werden in Zuckerlösung gequollene Stärke oder in Würze gequollene Treber stark gepresst, so fliesst eine allmählich dünner werdende Lösung ab, ein Beweis, dass in der That nicht Wasser, sondern eine dünnere Lösung aufgenommen wurde.

6) Völlig trockene lebende Hefe, mit Rohrzucker- oder Salzlösung zusammengebracht, concentrirt beide; mit kochendem Wasser abgetödtete und dann getrocknete Hefe nur die erstere, während sie Salzlösung zu verdünnen scheint,



indem sie eine concentrirtere Lösung (wie die umgebende) aufnimmt. Die aus den betreffenden Versuchen gezogenen Schlüsse sind jedoch wegen der Anbringung einer Correctur unsicher.

7) Die Methode, aus der grösseren oder geringeren Concentrirung der Quellungsflüssigkeit auf das Wasseraufnahmevermögen des quellenden Körpers zu schliessen, hat nur eine beschränkte Berechtigung für die Berechnung bei der Malzuntersuchung nach der Proportionalitätsmethode.

8) Der Wasserbindungswerth des Malzes von Doctor *W. Schultze* auf Grund der Beobachtung ermittelt, dass ein Messkolben, in welchem sich fast trockenes Malz befindet, zum Auffüllen mehr Wasser als Erdöl bedarf, ist kein richtiger Ausdruck für das wirklich gebundene Wasser. Bei der Versuchsanstellung wurde von *Schultze* der Umstand übersehen, dass das Erdöl im Gegensatze zum Wasser nicht in die Malzsubstanz einzudringen vermag. Zum sehr geringen Theile rührt die von *Schultze* gefundene Differenz auch daher, dass das von der Malzsubstanz beim Quellen aufgenommene Wasser in derselben zusammengedrückt wird, die übrigen von *Schultze* gemachten Beobachtungen stehen zum grössten Theil in innigem Zusammenhange mit der Quellung.

Ueber die Zusammensetzung der frischen Biertreber bei verschiedenen Bedingungen ihrer Gewinnung von Prof. *Behrend* (*Mittheilung aus der Versuchsbrauerei und dem Laboratorium der landw. Akademie Hohenheim, Deutscher Bierbrauer*, 1891 Nr. 19, *Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 669). Ueber die Zusammensetzung der Biertreber finden sich bislang wenige Angaben in der Literatur. Die Annahme von Durchschnittszahlen, welche bei vielen anderen Futtermitteln zulässig ist, kann bei der Bewerthung der Biertreber unter Umständen eine ungenügende Grundlage bieten, da dieselben je nach der Art des verwendeten Malzes, dem Brauverfahren, dem Grade der Schrotung und der Auslaugung des Malzes erhebliche Schwankungen in der Zusammensetzung aufweisen können.

Um in diese Verhältnisse einen Einblick zu bekommen, wurden die Treber analysirt, welche beim Decoctionsverfahren erhalten wurden, und zwar

von dunklem (bayerischem) Malz
- bei mittlerer Schrotung*: (A) starker, (B) schwacher Auslaugung
- bei mittlerer Auslaugung: (C) grober, (D) feiner Schrotung

von hellem (Pilsener) Malz
- bei mittlerer Schrotung: (E) starker, (F) schwacher Auslaugung
- bei mittlerer Auslaugung: (G) grober, (H) feiner Schrotung

* Der Grad der Schrotung wurde durch Absieben ermittelt.

Die Ergebnisse der Analysen sind in ausführlichen Tabellen niedergelegt, denen wir Folgendes entnehmen:

Im Mittel der Versuche A—D gaben 100 k Malz 163 k nasse Treber mit 32,0 k Trockensubstanz (19,6 Proc.).

Im Mittel der Versuche von E—H ergaben sich für 100 k Malz 155 k nasse Treber mit 31,0 k Trockensubstanz (20 Proc.).

Bezüglich der Zusammensetzung der Treber sind die Mittelwerthe in untenstehender Tabelle mitgetheilt.

Von den eingemaischten Bestandtheilen des Malzes blieben durchschnittlich in den Trebern zurück:

Die Trockensubstanz	zu etwa	1/3
Das Rohproteïn	„ „	3/4
Das Rohfett	„ „	4/5
Die stickstoffreien Extractstoffe	„ „	1/5
Die Gesammtasche	„ „	2/3
Die Phosphorsäure	„ „	3/5
Das Kali	„ „	1/11—1/12

Rohproteïn und Rohfett, die wichtigsten Nährstoffe, bleiben also in den Futterrückständen der Brauerei, den Trebern, in grösster Menge enthalten.

Die Analyse des „Bodenteiges“, von welchem weniger als 1 Proc. der Trebermasse erhalten wurde, ergab auf Trockensubstanz berechnet:

9,15 Proc. Rohproteïn,
1,5 „ Rohfett,
84,56 „ N-freie Extractstoffe,
2,5 „ Rohfaser und
2,29 „ Asche.

Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Gerste und des Malzes hielt *W. J. Sykes* im Institute of Brewing in London einen Vortrag, dem wir (nach *Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 719) Folgendes entnehmen: Aus der Klasse der Proteïnsubstanzen kommen in Gerste und Malz vor das Albumin, welches in wässeriger Lösung bei 71° C. coagulirt und dadurch fast vollständig abgeschieden wird, ein zur Gruppe der Globuline gehöriger Proteïnkörper, das Myosin, welches beim Maischen schon coagulirt wird und in den Trebern zurückbleibt, während das Albumin erst in der Hopfenpfanne, zum Theil unter Mitwirkung der Hopfengerbsäure, ausfällt. Ferner finden sich in der Gerste und theilweise im Malze die Kleberproteïnstoffe: Glutencaseïn, Glutenfibrin, Gliadin und Mucedin. Sie besitzen die Eigenschaft, sich in Alkohol mehr oder weniger zu lösen, wodurch sie sich von den übrigen Eiweisskörpern scharf unterscheiden. Das Glutenfibrin und das Mucedin lösen sich auch in ganz verdünnten Säuren. Sie sind beim Kochen coagulirbar, die Coagulation geht jedoch nur sehr allmählich vor sich. Glutenfibrin hat dabei die besondere Eigenthümlichkeit, auf der Oberfläche der kochenden Flüssigkeit eine Haut zu bilden, die sich beim Entfernen immer wieder neu bildet. Da die Würze stets mehr oder weniger sauer ist, so löst sie nicht unerhebliche Mengen von Glutenfibrin und Mucedin, wodurch Veranlassung zu Biertrübungen gegeben ist. Bei Verarbeitung von mangelhaftem Malz, welches stets mehr Säure enthält

	Feuchtigkeit	Rohproteïn	Rohfett	Stickstoffreie Extractstoffe	Rohfaser	Asche	Phosphorsäure P_2O_5	Kali K_2O	Ges. Stickstoff	Stickstoff als Nichteiweiss	Nichteiweiss des Ges.-N	Nährstoffverhältniss: Rohproteïn zu N-freien Extractstoffen = 1:
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
Dunkles Malz	5,3	9,71	1,96	75,47	5,23	2,33	0,915	0,459	1,154	0,216	13,9	7,77
Treber (A—D)	80,37	4,56	0,99	9,69	3,43	0,97	0,336	0,028	0,728	0,023	3,1	2,13
Helles Malz	6,02	9,38	1,95	75,08	5,25	2,32	0,914	0,467	1,500	0,270	18,0	8,00
Treber (E—H)	79,70	4,81	1,06	9,36	4,00	1,07	0,357	0,023	0,770	0,021	2,7	1,96

als gutes frisches, empfiehlt es sich, das Hopfenkochen länger als gewöhnlich fortzusetzen, damit jene Stoffe vollkommen ausgeschieden werden.

In Gerste und Malz, wie in allen Stadien des Brauprocesses, fand *Sykes* Albuminose — ein Zwischenproduct in der Umwandelung der Eiweisskörper in Pepton durch peptonisirende Fermente. Die Albuminose wird aus neutraler Lösung durch Ammonsulfat gefällt. Sie ist *kein* Hefenährmittel und vermehrt sich im Gerstenkorn, wie *Sykes* annimmt, bei der Keimung.

Das Vorkommen von Pepton im Malze erscheint zweifelhaft. Als stickstoffhaltige Körper kommen in Gerste und Malz noch Fermente vor: Diastase und die (allerdings noch nicht isolirte) Peptase.

Im Malze endlich finden sich noch sogen. Amide: Spaltungsproducte der Eiweisskörper. In den Malzkeimen fand *Meissl* 1,96 bis 2,26 Proc. Asparagin. (Dass im Malzkorne selbst Asparagin *nicht* vorkommt, ist durch *Bungener* so gut wie erwiesen. *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1884 S. 73. D. Ref.) *Hilger* fand in Gerste und Malz Ammoniaksalze in minimaler Menge.

Um die Umwandelung der Eiweisskörper bei der Keimung zu veranschaulichen, werden die folgenden Analysen mitgetheilt:

	Gerste	Malz	
Gesammtstickstoffsubstanz	10,56	9,68	Proc.
Gesammt lösliches Albumin	2,23	4,05	„
Coagulirbares Eiweiss	0,70	0,70	„
Albuminose-Gruppe	0,55	1,11	„
Amide	0,98	2,24	„

(Fortsetzung folgt.)

Cylindrische Kettentrommeln bei der Kettenförderung.

Nach der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Bd. 39, wird bei der Kettenförderung auf dem Hirschwinkler Reviere der Mansfelder Kupferschiefer-Bergwerke statt der gewöhnlicheren Kettentrommel mit conischem Holzfutter eine cylindrische Treibtrommel mit davor liegenden losen Leitscheiben vortheilhaft angewendet. Die 20 mm starke Kette ist zur Vergrösserung der Reibung dreimal um die Trommel und die Gegenscheiben geschlungen, ähnlich wie bei den Frictionswinden mit Seilbetrieb. Diese Einrichtung soll in hohem Maasse befriedigen; insbesondere wird angeführt, dass sich die Kette ohne Ruck gleichmässig auf- und abwickelt und dass sie ausserordentlich geschont wird. — Ein ähnlicher Kettenantrieb befindet sich bei der Kettenförderung im Veltheim-Stollen der Grube Gerhard bei Saarbrücken. Ursprünglich wurde bei dieser Anlage eine mit hartem Holze ausgefütterte conisch abgedrehte Treibtrommel von 1600 mm Durchmesser verwendet, und es musste bei der namhaften Kettenspannung von 3000 k regelmässig alle 10 bis 14 Tage die Trommel nachgedreht werden. In Folge dessen hat man sich für die Anwendung einer cylindrischen Trommel entschlossen. Dieselbe ist mit drei der Kettenstärke entsprechenden Rillen versehen, und es wird die Kette über zwei einrillige, schwach geneigte Gegenscheiben von 1300 mm Durchmesser geführt. Letztere sind 2 m von der Treibtrommel entfernt aufgestellt, deren eine auf der Achse festgekeilt, die andere lose ist. Dabei wird die Ausreibung der Nabe der losen Scheibe eine sehr geringe, indem nur bei einer von ungleichmässigem Verschleiss der Trommel und der Scheiben herrührenden ungleichen Drehungszahl der Scheiben eine geringe relative Drehung eintritt. Die neue Einrichtung soll sich vortrefflich bewähren, so dass nach 6monatlichem Betriebe keine nennenswerthe Abnutzung der Ausfütterung wahrnehmbar ist. (*Oesterr. Zeitschr.*)

Ueber die Aenderung des Schmelzpunktes mit dem Drucke.

Zur Messung des Druckes bedient sich *B. C. Damien* nach dem Berichte der *Comptes rendus*, 1891 Bd. 112 S. 785, eines von *Cailletet* geaichten Manometers. Mittels einer *Natterer*'schen Compressionspumpe, deren Ebonitventile durch Aluminiumventile ersetzt sind, erzielt er Pressungen von ungefähr 200 at. Der Schmelzapparat kann durch besondere Hähne von der Pumpe isolirt und der Druck beliebig lang unverändert erhalten werden. Eine halbe Stunde reicht übrigens hin, um durch das einfache Spiel der Hähne eine grosse Anzahl Messungen zu machen. Jede der unter einem gegebenen Drucke beobachteten, in nachstehender Tabelle aufgezeichneten Schmelztemperaturen ist das Mittel aus 10 Bestimmungen.

Die bei einer Temperatur unter 100° untersuchten schmelzbaren Stoffe sind: das Wallrath, Paraffin, Wachs, Naphtalin, Mononitronaphtalin, Paratoluidin, Diphenylamin und Naphtylamin. Die Mehrzahl dieser Stoffe sind zwar bereits durch *Batelli*, aber unter einem schwachen Drucke von weniger als 16 at, untersucht.

Die hier in Betracht kommenden Versuchsresultate lassen sich durch die Formel

$$t = t_0 + a(p-1) - b(p-1)^2$$

darstellen, worin t_0 und t die Schmelztemperaturen unter den Pressungen von bezich. 1 und p at bezeichnen. Die Coefficienten a und b haben für die genannten Stoffe folgende Werthe:

	a	b
Wallrath	0,022034	0,0000166
Paraffin	0,029776	0,0000523
Wachs	0,020523	0,0000130
Naphtalin	0,035840	0,0000155
Mononitronaphtalin	0,021056	0,0000610
Paratoluidin	0,014215	0,0000430
Diphenylamin	0,024156	0,0000850
Naphtylamin	0,017012	0,0001030

Folgende Tabelle umfasst die mit dem Wallrath erzielten Resultate, d. h. das Ergebniss der direkten Messungen in Vergleich mit den aus der Formel

$$t = 48{,}10° + 0{,}022034\,(p-1) - 0{,}0000166\,(p-1)^2$$

berechneten Zahlen.

Druck	Schmelztemperatur beobachtete	Schmelztemperatur berechnete	Unterschied
11 at	48,330°	48,318°	+ 0,012
20	48,644	48,512	+ 0,132
29	48,680	48,699	— 0,019
43	48,871	48,996	— 0,125
56	49,363	49,162	+ 0,201
73	49,518	49,600	— 0,082
96	50,100	50,043	+ 0,057
111	50,141	50,323	— 0,182
141	50,900	50,859	+ 0,041
164	51,343	51,251	+ 0,092
182	51.382	51,544	-- 0,162

Bücher-Anzeigen.

Schlossconstructionen. Ausgeführt mit Zugrundelegung von Verhältnisszahlen von *Jul. Hoch.* II. Theil, besondere Schlossorten, Combinations- und Sicherheitsschlösser. Leipzig. Gebhardt's Verlag. In Mappe 10 M.

Der zweite (Schluss-)Theil bringt auf 20 Blättern eine Fülle von Schlossconstructionen verschiedenster Art und in einer vorzüglichen Ausführung. Unsere gute Meinung, die wir bei Besprechung der ersten Lieferung äusserten (1890 **277** 384), wird durch die vorliegende nur bestätigt und wünschen wir dem Werke in seiner Eigenschaft als Vorlegeblätter die weiteste Verbreitung.

Die Photographie im Dienste des Ingenieurs. Ein Lehrbuch der Photogrammetrie, bearbeitet von *F. Steiner*. Lieferung 1. Wien. Lechner's Buchhandlung. 56 S. 2 Tafeln.

Während *Koppe*'s Photogrammetrie (vgl. 1889 **272** 383) vorwiegend die geodätische Verwendung behandelt, will der Verfasser auch die graphischen Methoden, welche zu raschen Orientirungen, übersichtlichen Darstellungen und Ermittelungen künstlerischer Natur dienen, in seinen Kreis ziehen. Die vorliegende erste Lieferung — das Werk soll mit drei Lieferungen abschliessen — enthält einige einleitende Bemerkungen über Photographie und den Werth der photographischen Methoden, dann im ersten Abschnitte die grundlegenden geometrischen Verfahrungsweisen der Photogrammetrie. Die eingehenden Darstellungen lassen an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Die weiteren Lieferungen sollen das photographische Objectiv und die Photogrammeter, sowie die praktischen Durchführungsarbeiten und eine geschichtliche Uebersicht bringen. Nach Erscheinen des ganzen Werkes werden wir näher auf dasselbe zurückkommen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 9.  Stuttgart, 28. August 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neuerungen an Fräsen und Fräsemaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 169 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Eberhardt's Räderfräsemaschinen.

Gould und Eberhardt in Newark, N. J., bauen die bereits früher beschriebenen ganz selbsthätigen Zahnräderfräsemaschinen (vgl. *Eberhardt*, 1890 **276** * 549) mit entsprechenden Veränderungen.

Namentlich ist die Verlegung des Hauptriemenantriebes der Fräsespindel vom Schlitten auf einen besonderen freistehenden Bock bemerkenswerth.

Dadurch erhält die Fräsespindel nicht nur einen ruhigeren Gang, sondern es wird auch der Fräseschlitten von der stark einseitig wirkenden Riemenspannung befreit.

In Folge dieser Betriebsanordnung ist eine mehr symmetrische Ausbildung des Fräseschlittens von selbst gegeben.

Da ferner diese Maschinen gleichzeitig mit einer Vor- und einer Reinfräse arbeiten, welche neben einander auf die kreisende Fräsespindel im Theilungsabstande gesteckt sind, so ist es für die Genauigkeit der hergestellten Zahnlücke von Bedeutung, dass die Reinfräse genau in die lothrechte Achsenebene des Werkstückrades fällt bezieh. durch die Scheitellinie halbirt wird.

Aus diesem Grunde sind die neueren Maschinen mit Einrichtungen versehen, wodurch eine feine axiale Nachstellung der Fräsespindel ermöglicht wird.

Um aber während der Schaltung des Fräseschlittens im Arbeitsgange jedes Ecken des Schlittens zu vermeiden, was unbedingt einen nachtheiligen Einfluss auf die Genauigkeit der Arbeit ausübt, ist die Bewegungsspindel in die Mittellinie des Schlittens und ferner in die Schnittebene der Fräse, also möglichst den Theilkreis des Werkstückrades berührend, gelegt, und mit dem Schlitten in feste Verbindung gebracht.

Die Schaltung erfolgt durch Drehung der in einem festen Lagerbock laufenden Spindelmutter.

Bei schweren Werkstücken ist ferner ein Hängen des mit dem Theilrade verbundenen Aufspannbolzens unvermeidlich.

Abgesehen von den durch diese Schräglage bedingten Fehlern wird der Einstellbetrieb des Theilrades erschwert und das letztere daher stärker beansprucht, als es mit der Erhaltung desselben verträglich ist.

Deshalb sind für den Dorn Gegenlager bei schweren Maschinen und Gegenspitzenwinkel für leichtere Ausführungen vorgesehen.

Alle Räderfräsemaschinen sind für vollständig selbsthätigen Schaltungs- und Einstellbetrieb eingerichtet, so dass nach erfolgter Aufspannung des Radkörpers und nach besorgter Regelung der Trieb-, Schalt- und Ausrückwerke der Fräsebetrieb bis zur Vollendung der letzten Zahnlücke ununterbrochen vor sich geht, währenddem die Maschine keiner besonderen Aufsicht bedarf.

Zum besseren Verständniss des Gesagten sind nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 46 bezieh. Nr. 50, zwei Zahnräderfräsemaschinen von *Eberhardt*, eine leichtere und eine schwere Ausführung bereits früher S. 62 Fig. 1 und 2 abgebildet. Wir geben zu dem dort Gesagten nachstehende Ergänzungen.

Mit der schweren Maschine (Fig. 1 S. 62) können in Stirnräder bis 2130 mm Durchmesser, 500 mm breite Zähne von 76 mm Theilung aus dem Vollen gefräst werden, wobei die Fräsescheiben bis 180 mm Durchmesser erhalten können. Das Gesammtgewicht der Maschine beläuft sich auf 3000 k.

An der vorderen Seite der grossen Standsäule ist ein Kettentriebwerk sichtbar, welches die Hochstellung der Theilradspindel erleichtern soll. Dementsprechend wird der Lagerschlitten für die Gegenstütze mittels Schraubenspindel eingestellt.

Am Theilradschlitten hängt nun das Triebwerk für die selbsthätige Einstellbewegung des Werkrades, dessen Ein- und Ausrückung durch den Fräseschlitten mittels Anschlag an die schwache, vorliegende Ausrückstange besorgt wird, welche den Sperrstift aus der Theilscheibe aushebt, wodurch eine langsame Kreisung derselben stattfindet, welche durch die Versatzräder die Drehung des grossen Theilrades so lange durchführt, bis der Sperrstift in die nächste Lücke der Theilscheibe einsetzt, worauf die stetig fortlaufende Riemenscheibe auf dasselbe nicht mehr einwirken kann.

Leider ist diese hochinteressante Antriebsweise der Einstellung des Werkrades aus keiner der beiden Abbildungen vollkommen zu ersehen.

In Fig. 2 S. 62 ist eine leichtere Maschine mit Winkelansatz für den Gegenspitzenhalter des Dornes abgebildet.

Der Hauptantrieb ist in einem selbständigen Bock angebracht und mit der Fräsespindel durch eine Gelenkwelle verbunden. Man hat von Stufenscheiben abgesehen und besorgt den Antrieb durch eine einfache Riemenscheibe, indem man durch Versatzräder die etwaigen Aenderungen in der Schnittgeschwindigkeit zu erhalten sucht, was auf diese Weise natürlich viel besser als durch Stufenscheiben erreichbar ist.

Ein zweiter Riemen läuft vom Deckenvorgelege beständig auf die Antriebscheibe des Stellwerkes und wirkt vermöge einer Kegelreibungskuppelung auf das Triebwerk ein, sobald der Sperrstift aus der Stellscheibe ausgerückt ist.

Diese Maschine ist ebenso wohl auch zum Fräsen von Schrägzahn- und Winkelrädern eingerichtet.

Eine kleine Kreiselpumpe treibt die Kühlflüssigkeit

nach der Arbeitsstelle, von welcher die abfallenden Späne durch einen sogen. Schneckentransporteur nach einem Sammelort gebracht werden.

Um den Fussboden rein zu halten, ist die Grundplatte, auf welcher das Maschinengestell aufsteht, mit einer durchlaufenden Randleiste versehen.

W. Curtiss' tragbares Fräsewerk für grosse Zahnräder.

Nach dem nordamerikanischen Patent Nr. 431 139 vom 19. April 1890 werden die Zahnflanken grosser Räder mittels Stirnfräsen bearbeitet, deren Spindel in einem Lagerschlitten läuft und der eine der Zahnradbreite entsprechende Schaltbewegung erhält (Fig. 28).

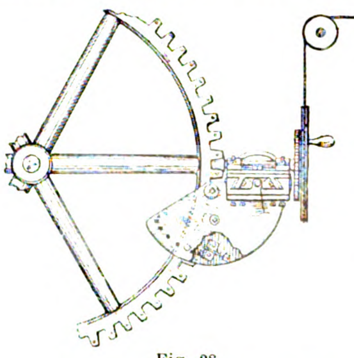


Fig. 28.
Curtiss' tragbares Fräsewerk für grosse Zahnräder.

Die Führung dieses Schlittens ist an einem doppelten Winkelschild angegossen, welcher vermöge verschiedener Stellschrauben am Zahnkranz befestigt wird.

Um die richtige Einstellung dieses Fräsewerkes zu beschleunigen, sind im Theilkreisriss und zwar in der Symmetrielinie der einzelnen Zähne angebohrte Körner in richtiger Eintheilung vorgesehen, in welche die im Winkelschild befindlichen Stellschrauben einsetzen. Ausserdem sind noch Klemm- und Regulirungsschrauben angebracht, welche, an die Flanken der bereits gefrästen Zähne sich anlegend, die genaue Lage dieses Fräsewerkes von Zahn zu Zahn sichern sollen.

Riemenschnurtrieb mit Räderumsetzung und selbsthätige Schaltung vervollständigen dies Fräsewerk, während das grosse Werkrad um eine feste Achse drehbar einzustellen geht.

Dwight Slates' Zahnstangenfräsemaschine.

Zum Fräsen von Zahnstangen bis 490 mm Länge, mit einmaligem Aufspannen, und von 100 mm Breite, mit Fräsescheiben nicht unter 57 mm Durchmesser dient nach *American Machinist*, 1891 Bd. 13 Nr. 44 * S. 3, die von der *Dwight Slate Machine Comp.* in Hartford, Conn., nach Art der kleineren Querhobelmaschinen gebaute Fräsemaschine (Fig. 29).

Der Tischwinkel erhält genaue Hochstellung durch eine Tragspindel, deren Griffrad eine feine Kreistheilung besitzt, so dass die Anstellung des Werkstückes an die Fräse mit Sorgfalt vorgenommen werden kann.

Auf dem Tischwinkel gleitet der Aufspanntisch, welcher mittels Schraubenspindel, Versatzräder und Stellscheibe die Einstellung der Zahnstange mit Hand erhält.

Damit diese Tischverstellung, welche einer Zahntheilung entspricht, mit der Bogentheilung der mit dieser Zahnstange in Eingriff kommenden Räder genau übereinstimmt, ohne erst verwickelter Zusammenstellungen der Versatzräder zu bedürfen, ist die Tischspindel in der Weise geschnitten, dass 12 Gänge auf 3,14159 engl. Zoll gehen, d. h. es wird für die Spindelgewindtheilung ebenso wie für die Bogentheilung der Zahnradkreise ein Vielfaches von π zu Grunde gelegt.

Für das mit der Zahnstange eingreifende Zahnrad gilt die Beziehung:

$$z . t = \pi . d,$$

woraus folgt $t = \pi . \frac{d}{z}$ die Theilung,

während $\left(\frac{d}{z}\right)$ der Modul, die Stichzahl oder der auf einen Zahn entfallende Durchmesser ist.

Nun bleibt es gleichgültig, welchen Werth man dieser Stichzahl gibt.

Ganz gewiss ist es sowohl für die Berechnung der Räder selbst, als auch um die zwecklose Vielheit der Theilungen zu beseitigen, vortheilhaft, diesem Modul bestimmte Werthe zu geben, die mit den laufenden ganzen Zahlen übereinstimmen. Zum Beispiel:

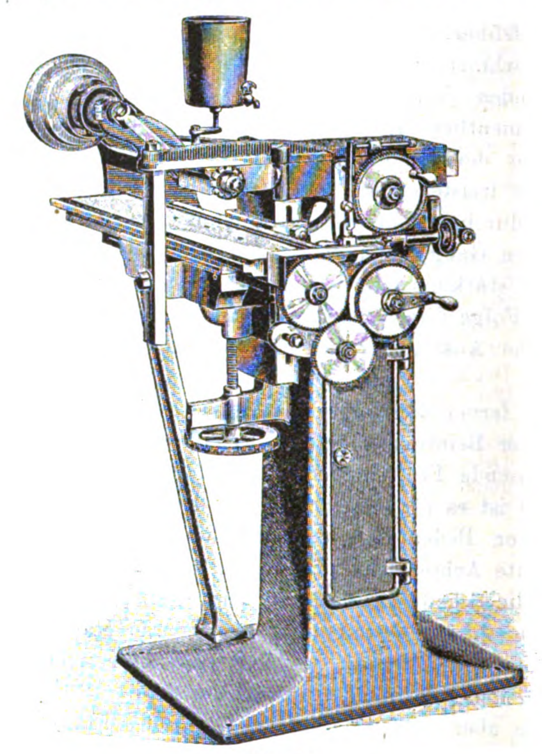


Fig. 29.
Dwight Slates' Zahnstangenfräsemaschine.

$$\left(\frac{d}{z}\right) = 20 \text{ Modul}$$

gibt $\pi . \left(\frac{d}{z}\right) = t$ Theilung

$$t = 3{,}1416 . 20 = 62{,}832 \text{ mm Theilung.}$$

Diese Theilung muss ebenfalls durch die Tischspindel, auf welcher die Zahnstange aufgespannt ist, mit einer einfachen Umdrehungszahl n erhältlich sein.

Soll beispielsweise die Tischspindel auf $\pi . 100 = 314{,}16$ mm Länge 50 Gewindegänge enthalten, so entfällt auf einen Gang eine Steigung $s = \pi . (100 : 50)$ oder $s = (\pi . 2) = 6{,}028$ mm.

Nun muss aber

$$s . n = t = \pi . \left(\frac{d}{z}\right)$$

sein, daher $s . n = \pi . \left(\frac{d}{z}\right)$

und statt $n = \frac{\pi}{s}\left(\frac{d}{z}\right)$

$$s = 2 . \pi$$

gesetzt, folgt $n = \frac{1}{2}\left(\frac{d}{z}\right)$

die für irgend eine gegebene Stichzahl erforderliche Spindelumdrehung, um die Verstellung des Tisches um je eine Zahntheilung zu vollführen.

Für die Stichzahl oder den Modul $\left(\frac{d}{z}\right) = 20$ bezieh. $t = 62{,}83$ mm Theilung, folgt die Spindelumdrehungszahl $n = \frac{1}{2}(20) = 10$.

Die in einem Querschlitten (Fig. 29) lagernde Fräsespindel wird sammt diesem durch ein Schaltwerk in der Richtung der Zahnbreite vorgesteuert. Von der Antriebswelle aus wird diese Schaltbewegung mittels Riemen und Schneckentriebwerk auf ein Zahnrad übertragen, welches den Querschlitten mittels Zahnstange vorschiebt.

Die Schneckenwelle schwingt um die Winkelradwelle und wird durch einen Zahnhebel getragen, der durch Schlittenanschlag ausrückt und die Schnecke aus dem Eingriff mit dem Schneckenrade bringt, worauf der Selbstgang aufhört.

Um aber die Fräsespindel von jeder Einwirkung durch den Riemenzug zu befreien, ist die Stufenscheibe des Antriebes in einem festen seitlichen Arm des Standfusses gelagert, die Verbindung derselben mit der Fräsespindel aber durch eine Gelenkwelle herbeigeführt. Eine Seitenstrebe dient zur Unterstützung dieses Lagerarmes.

Eberhardt's Zahnstangenfräsemaschine.

Zum selbsthätigen Fräsen von Zahnstangen bis 3 m Länge und 255 mm Zahnbreite, und für Theilungen über 75 mm ist nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 46 *S. 1, von *Gould-Eberhardt* in Newark, N. J., eine Fräsemaschine gebaut, die nach Art der Tischhobelmaschinen ausgeführt ist.

Der schwere Aufspanntisch gleitet in absetzender Schaltbewegung auf der Bettführung und rückt nach jedem Schnittdurchgange den lothrecht nach abwärts geschalteten und rascher nach oben geführten Fräserschlitten um 1, 2, 3 oder 4 Zahntheilungen vor, je nachdem mit einer oder mehreren Fräserscheiben gleichzeitig gearbeitet wird.

Wird mit einer Vorfräse und einer Reinfräse gleichzeitig gearbeitet, so kann der Tisch nur um eine Theilung verstellt werden.

Arbeiten jedoch gleichzeitig vier Fräsescheiben, wie im Schaubilde ersichtlich, so müssen die Keilnuthen der Nabenbohrung derselben gegen die Fräsezähne etwas versetzt werden, damit die Fräseschneiden nicht alle gleichzeitig mit gleicher Stärke ins Werkstück einsetzen.

Der Antrieb der wagerecht gelagerten Fräsespindel erfolgt durch eine doppelt gelenkige Zwischenwelle von einer einfachen Fest- und Losscheibe aus, also mit Vermeidung einer Stufenscheibe, durch geeignete Räderwerke.

Geschaltet wird der an lothrechter Führung gleitende Fräseschlitten durch den Betrieb einer starken Schraubenspindel in der Richtung nach abwärts, während derselbe durch ein Wendetriebwerk in schneller Gangart gehoben wird, wobei die Fräser durch die eben vollendeten Zahnlücken zurückgeführt werden.

Alsdann wird durch Auslösung eines federnden Riegels aus der Stellscheibe für die Verschiebung des langen Aufspanntisches ein Riementriebwerk mit Reibungskuppelung in Thätigkeit gesetzt, welches auf die lange Schraubenspindel einwirkt, die im Bett der ganzen Länge nach lagert und den Aufspanntisch bewegt.

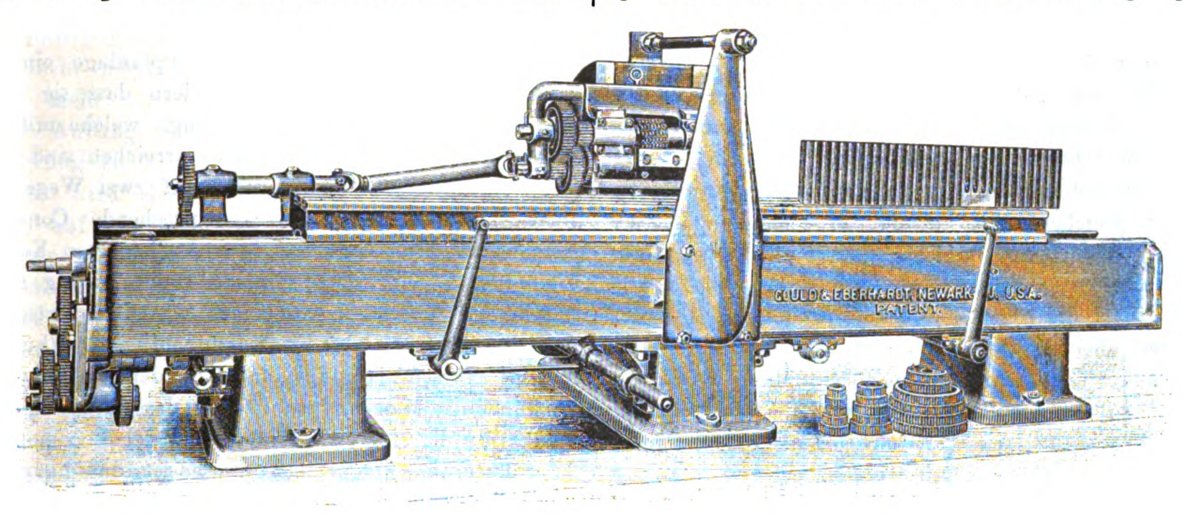


Fig. 30.
Eberhardt's Zahnstangenfräsemaschine.

Diese Bewegung dauert so lange an, bis der nunmehr im beginnenden Abwärtsgange begriffene Fräseschlitten den Stellriegel frei lässt, wodurch demselben ermöglicht wird, in die nächste der Zahnlücken einzufallen, welche in den sonst glatten Umfang der langsam kreisenden Stellscheibe eingearbeitet sind.

Hierauf hört sofort jede weitere Schaltung des Tisches auf, während die Fräser das Werkstück erreichen und die Zahnlücken im Abwärtsgange des Fräseschlittens ausbilden.

Je nach Eintheilung und Anzahl dieser Lücken in der Stellscheibe und je nach Gangart derselben, sowie Uebersetzung zwischen dieser und dem Triebwerk der grossen Tischspindel kann die Zahntheilung der Zahnstange bezieh. der geradlinige Vorschub des Tisches nach jeder Schnittvollendung der Fräser geregelt und berechnet werden.

Um aber auch die Tischbewegung im Rücklaufe als Arbeitsgang zu verwerthen, ist ausserdem ein Wendetriebwerk mit gleicher Umsetzung für beide Richtungen eingesetzt.

Sämmtliche Triebwerke für Fräserantrieb und Tisch-

schaltung sind am linken Bettende angeordnet, während die Abstellung dieser Bewegungen von jeder Stelle des Arbeitsfeldes unverzüglich ermöglicht werden kann.

Ausserdem ist behufs genauer Anstellung der Fräser gegen das auf einer Winkelschiene gespannte Werkstück der Standfuss für den Fräseschlitten auf den unteren mittleren Querbalken des Bettes verschiebbar eingerichtet und behufs besserer Versteifung durch eine obere Querschraube mit dem vorderen Seitenständer verbunden.

Aus diesem Beispiele erkennt man das Bestreben, mit Vervielfältigung der Werkzeuge die Arbeitsdauer und hiermit die Arbeitslöhne zu vermindern.

Selbstverständlich ist dieses nur erreichbar und erfolgreich, sobald die Fräsemaschine selbst den höchsten Anforderungen in Bezug auf Festigkeit und Widerstandskraft entsprechend gebaut ist. (Fortsetzung folgt.)

Locomobilen auf Tragfüssen.

Mit Abbildungen.

Einerseits die nothwendige Vermehrung und Vergrösserung von Betrieben, die Nothwendigkeit, umfangreiche Betriebe an beschränkten Orten einzurichten, andererseits der scharfe Wettbewerb der Gasmaschinen haben in jüngster Zeit eine Dampfmaschinenart zu grosser Bedeutung gebracht, zu welcher man bislang für ständigen Betrieb wenig Vertrauen fasste, welche man eben nur als Nothbehelf anzusehen gewohnt war. Es ist die Locomobile auf Tragfüssen, die sogen. halbfeste Locomobile, oder, wie sie häufiger, aber sprachlich durchaus falsch genannt wird: die stationäre Locomobile. Die Durchbildung der Locomobile ist so weit gediehen, dass mit derselben gleichwerthige Ergebnisse wie mit einer stationären (eingemauerten) Dampfanlage erzielt werden.

Die Locomobile auf Tragfüssen hat — eine vorzügliche Ausführung unbedingt vorausgesetzt — in vielen Fällen in Wettbewerb mit stationären Dampfanlagen treten können; sie hat die Möglichkeit der Anwendung von Dampf-

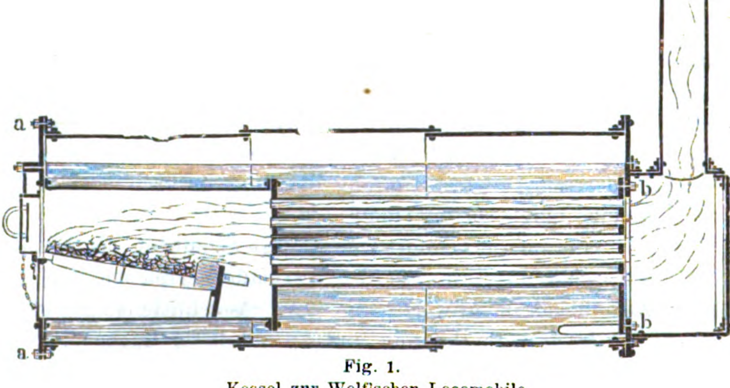


Fig. 1.
Kessel zur Wolf'schen Locomobile.

kraft an Orten möglich gemacht, wo sonst unbedingt nur eine Gasmaschine aufstellbar gewesen wäre. Die Locomobile auf Tragfüssen hat somit den Wettkampf der Gasmaschine gegen die Dampfmaschine wieder wesentlich günstiger für letztere gestaltet.

Der praktische Erfolg hat den Sieg über die theoretischen Bedenken davongetragen, welche gegen die Locomobilen zu Gunsten einer gemauerten Kesselanlage bestanden. Die Lagerung der Dampfcylinder im Dampfraume, die Anwendung des Verbundsystemes, Benutzung guter Wärmeschutzmittel und vor allen Dingen vortreffliche Durchbildung der Einzeltheile haben die Vortheile der Einmauerung ausgeglichen, während andererseits der fast verschwindende Dampfweg zum Cylinder den Locomobilen einen wesentlichen Vortheil verlieh. Es erscheint nunmehr erwiesen, dass die Locomobile auf Tragfüssen nicht nur in vielen Fällen die Anwendung von Dampfkraft gestattet,

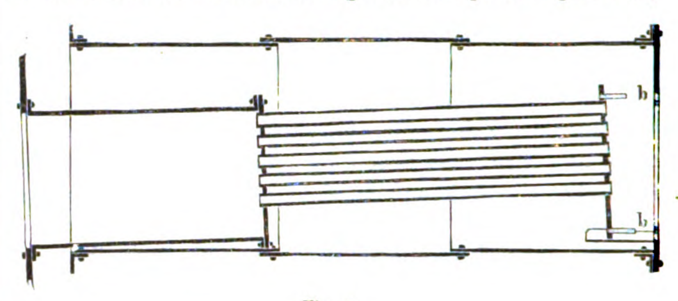


Fig. 2.
Ausziehbarer Locomobilkessel.

wo die eingemauerte ständige Dampfanlage ein Unding oder eine Unmöglichkeit ist, sondern dass sie bezüglich der Nutzleistung Ziffern herausbringt, welche mit den gewöhnlichen Anlagen gar nicht zu erreichen sind.

Diese Thatsachen sind nun auf zwei Wegen ermöglicht. Einmal durch zweckentsprechende Construction, namentlich völlig unabhängigen Aufbau von Kessel und Dampfmaschine, Vermeidung jeder Dampfleitung, Ausgleich bezieh. Unschädlichmachung der verschiedenartigen Ausdehnung von Kessel und Maschinentheilen, thunlichsten Wärmeschutz, sodann aber durch die denkbar vorzüglichste Ausführung. Man darf wohl sagen, dass gerade der letztere Punkt für die siegreiche Einführung der Locomobilen auf Tragfüssen ausschlaggebend gewesen ist, dass hauptsächlich die Vortrefflichkeit ihrer Ausführung den endgültigen Erfolg der Locomobilen auf Tragfüssen gesichert hat.

Als Urheber und hauptsächlichster Vorkämpfer der Einführung der halblocomobilen Dampfanlagen ist für Deutschland die *Maschinenfabrik* von *R. Wolf* in Magdeburg-Buckau anzusehen. Da dieser Fabrik das Zugeständniss gemacht werden muss, dass sie bahnbrechende Erfolge für die Locomobilen auf Tragfüssen erwirkt hat, sei in Folgendem eine knappe Kennzeichnung der Fabrikation und sodann der Locomobilenconstruction selbst mitgetheilt, wie wir sie aus eigener Anschauung gelegentlich eines Besuches dieser Fabrik kennen zu lernen erwünschte Gelegenheit hatten.

Die *Maschinenfabrik von R. Wolf* in Magdeburg-Buckau wurde im J. 1862 gegründet. Der Bau von Locomobilen wurde gleich in den Anfangsjahren schon besonders gepflegt, doch ist erst jetzt die Fabrik als Specialfabrik für den besonders ausgebildeten *Wolf*'schen Locomobiltypus zu betrachten. Die gesammte Fabrik trägt den Stempel der Specialisirung für den einen Endzweck in allen Theilen, sowohl in der Natur der zur Verwendung gelangenden Arbeitsmaschinen, wie auch in der Art und Weise der Arbeitstheilung und Arbeitsleitung.

Die Fabrik beschäftigt jetzt über 900 Arbeiter. Der Entwickelung aus kleinen Verhältnissen entsprechend besteht sie aus mehreren, nur in losem Zusammenhange mit

einander stehenden Einzelwerkstätten, innerhalb welcher trotz weisester Platzausnutzung der Raum doch arg verengt erscheint, so dass die geradezu wunderbare Ordnung des Betriebes dazu gehört, um den Verkehr und die Arbeit

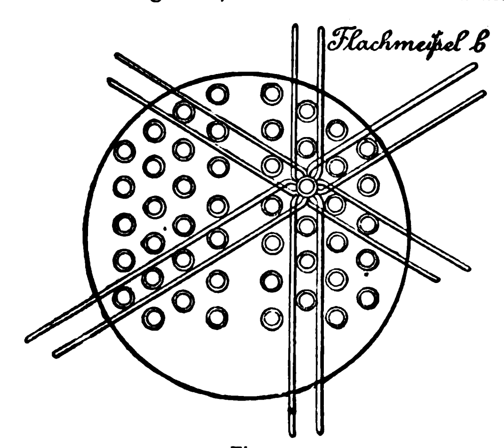


Fig. 3.
Entfernung des Kesselsteines.

glatt vollziehen zu lassen. Da es trotz dieser Oeconomie nicht mehr möglich ist, auf dem gegebenen Raume die immer mehr zunehmenden Aufträge zur Ausführung zu bringen, so wird demnächst, auf neu angekauften Nachbar-Grundstücken, eine wesentliche Erweiterung der Fabrik stattfinden.

Die Werkstätten enthalten mehrere Dampfanlagen von zusammen etwa 250 HP. Die Zweigbetriebe erweisen sich als recht zweckmässig für den gesammten Betrieb. Natürlich sind auch hier *Wolf*'sche Halblocomobilen in Verwendung.

Zwei grosse Locomobilen auf Tragfüssen von je 50 bis 60 HP dienen auch zum Betriebe der grossartigen elektrischen Anlage mit zusammen vier *Siemens*'schen Dynamomaschinen. Für die Bedienung der vortrefflich arbeitenden elektrischen Kräne und der Aufzüge dient eine 50 HP liegende Dampfmaschine eigenen Fabrikats. Es können etwa 65 Bogenlampen und 600 Glühlampen insgesammt etwa von 100000 Normalkerzen Leuchtkraft gespeist werden, welche Leistung sich nach Fertigstellung der jetzt in der Ausführung begriffenen Accumulatoren-Anlage noch wesentlich erhöhen wird. Die Locomobilen der Lichtanlagen liefern auch den Dampf für die Heizung eines Theiles der Fabrikräume.

Bei Besichtigung der Arbeitsmaschinen sind besondere Specialmaschinen für die genaue Bearbeitung der Locomobilen von hervorragendem Interesse. Andererseits sind aber auch manche Eigenheiten und wenig gebräuchliche Ausführungen von Arbeitsmaschinen zu bemerken, so z. B. der Ersatz der Zahnräder bei Bohrmaschinen durch Schraubenrädergetriebe.

Besonders auffällig sind zwei in verschiedenen Grössen vorhandene Arbeitsmaschinen, welche für den Zweck der genauen und schnellen Bearbeitung der *Wolf*'schen Verbund-Cylinder-Dome von der Maschinenfabrik von *H. Wohlenberg* in Hannover geliefert worden sind. Es sind dies Maschinen, welche *gleichzeitig* den grossen und kleinen Cylinder der Verbundmaschine ausbohren und beiderseits die Schieberkastenflächen bearbeiten. Diese Maschinen arbeiten also gleichzeitig mit vier Werkzeugen an vier verschiedenen Stellen.

Naturgemäss ist die Anlage so geschaffen, dass die Bearbeitung der grossen Stücke ohne grosse Fortbewegung nach verschiedenen Theilen der Fabrik erfolgen kann. Der Verkehr findet auf schmalspurigen Schienengleisen statt, welche die Hauptgänge sämmtlicher Werkstätten durchziehen und auch ausserhalb in reichem Maasse vorhanden sind.

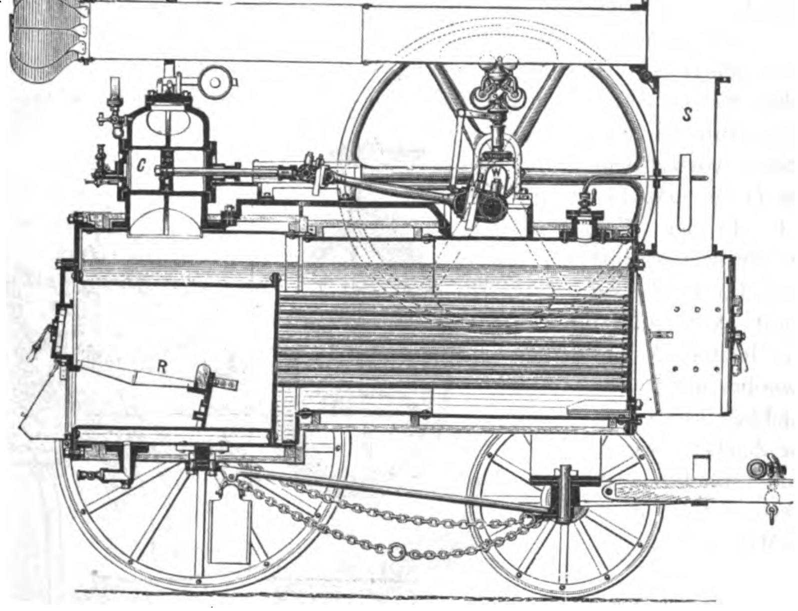


Fig. 1.

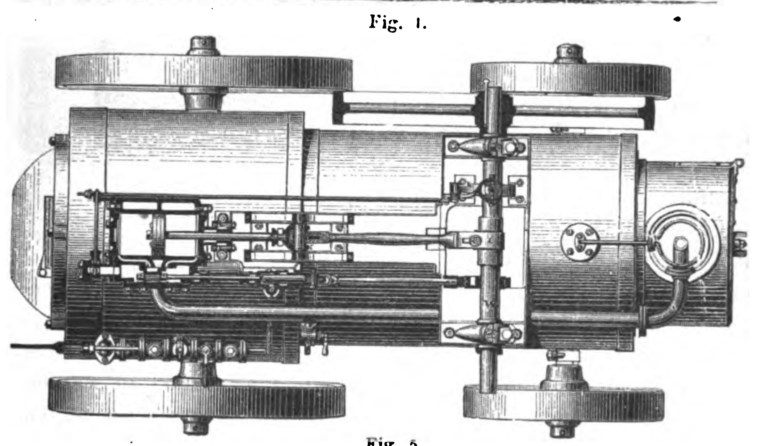


Fig. 5.
Wolf'sche Locomobile.

Bei der Beobachtung der Fabrikation sind manche Einzelheiten auffällig, welche sich sowohl auf die Ausführung der Arbeiten, als auch auf die Leitung des Betriebes beziehen.

Die Arbeiten werden selbstverständlich sehr genau ausgeführt. Ganz besonders trägt hierzu die seltene Einrichtung bei, dass zum Aufreissen (Vorreissen, Aufzeichnen) der Werkstücke eine eigene Werkstatt eingerichtet ist. Während wohl in den meisten Fabriken der die Arbeit Ausführende auch das Vorreissen des Werkstückes selbst zu besorgen hat, wird hier bei *Wolf* diese Arbeit von besonders geschulten und darum auch besonders genau und schnell arbeitenden Leuten,

selbstverständlich mit guten Instrumenten, vollzogen. Der die Bearbeitung des Werkstückes Ausführende hat natürlich die Richtigkeit des Vorreissens zu prüfen, bevor er die Bearbeitung übernimmt und beginnt.

Als charakteristisch für die Arbeitsausführung ist die weitgehende Verwendung von Stahl, sowie die verhältnissmässig sehr starke Bemessung der Wandstärken für die Kessel und der tragenden Maschinentheile. Alle Maasse sind sehr reichlich genommen, so dass zwar die Locomobilen etwas schwer ausfallen, aber grosse Sicherheit für guten Betrieb gewähren.

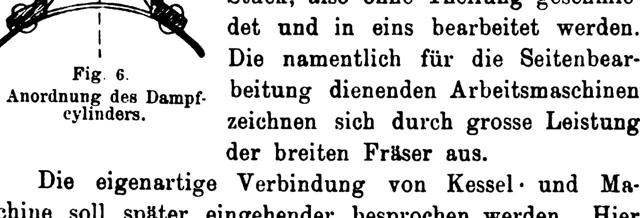


Fig. 6.
Anordnung des Dampfcylinders.

Diese auffallende Stärke aller Theile hat sicher den guten Erfolg der Maschine wesentlich gezeitigt.

Zu bemerken sei an dieser Stelle, dass die Pleuelstangenköpfe aus einem Stück, also ohne Theilung geschmiedet und in eins bearbeitet werden. Die namentlich für die Seitenbearbeitung dienenden Arbeitsmaschinen zeichnen sich durch grosse Leistung der breiten Fräser aus.

Die eigenartige Verbindung von Kessel- und Maschine soll später eingehender besprochen werden. Hier sei nur noch bemerkt, dass besonderer Werth auch auf die Nietung der Kessel gelegt ist, dass die Nietung schon bei den mittelstarken Kesseln doppelreihig erfolgt, dass sie aber stets durch hydraulische Nietmaschinen stattfindet, deren vortreffliche Arbeit erst in den letzten Jahren allgemeinere Anerkennung findet. In den Nieträumen der Fabrik fanden wir zwei original *Tweddel*'sche Nietmaschinen, für welche ein besonderes Pumpwerk mit Accumulator angeordnet ist. Dass die letztere Anlage unterirdisch aufgestellt werden musste, sei hier nur der Eigenthümlichkeit wegen mitgetheilt, als ein weiteres Zeichen, welche Rücksichten einestheils die ständig nothwendig werdende Erweiterung der Fabrikanlage, anderentheils der Mangel an Raum auferlegen. —

Die fertig gestellte Maschine muss in einem besonderen, sehr geräumig angelegten Montirsaale eine peinliche Prüfung durch Bremse, Indicator und Pyrometer durchmachen, so dass keine Maschine früher die Fabrik verlässt, als bis sie die gewährleisteten Bedingungen sicher erfüllt.

In der Möglichkeit, die Locomobile innerhalb der Montirungsstätte unter den günstigsten Umständen prüfen und völlig genau fertig stellen zu können, so dass sie fertig an den Ort der Aufstellung geschickt werden kann und die Locomobile hier eben nur auf ihre Tragfüsse bezieh. das Fundament zu stellen ist, liegt ein nicht zu unterschätzender Vortheil gegenüber den andersgearteten Dampfkraftanlagen, welche nur vom Monteur, ohne die wesentlichsten Hilfsmittel einer Fabrik, meist recht und schlecht montirt werden müssen.

Von der inneren Construction der *Wolf*'schen Locomobilen geben die beigedruckten Abbildungen Kenntniss.

Die Kessel sind sogen. ausziehbare Röhrenkessel, deren leichte Reinigung vom Kesselstein ihnen eine besondere Beliebtheit verschafft hat. Das Auseinandernehmen der Kessel erfordert nur die Lösung der Schrauben *a* (Fig. 1 und 2), welche die vordere Stirnplatte mit dem äusseren Kessel verbinden, und der Muttern der Stifte *b*, durch welche die hintere Rohrplatte mit dem Kesselboden verschraubt ist.

Die Rauchröhren selbst sind, wie Fig. 3 erkennen lässt, so angeordnet, dass sie von allen Seiten zugänglich sind und ein Lostrennen des Kesselsteins mittels Flachmeissel *m* leicht ermöglicht wird.

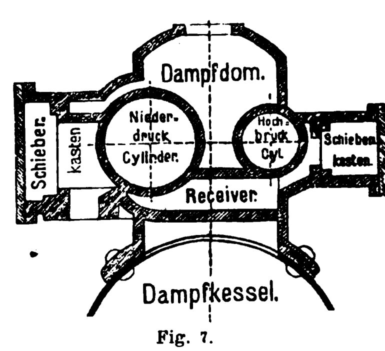


Fig. 7.
Anordnung des Dampfcylinders.

Der Dampfcylinder ist mittels des ihn umgebenden, mit einer zweifachen Wärmeschutzbekleidung versehenen Domes im Dampfraume gelagert (Fig. 6 und 7), daher der eintretende, aus dem höchsten Theil des Domes entnommene, ganz trockene Dampf, jeglicher Abkühlung entzogen, zu voller Wirkung kommt und Cylinderwasserablasshähne ganz entbehrlich werden. Dass diese Einrichtung zu einer wesentlichen Dampf- bezieh. Kohlenersparniss Anlass gibt, braucht nicht erst versichert zu werden.

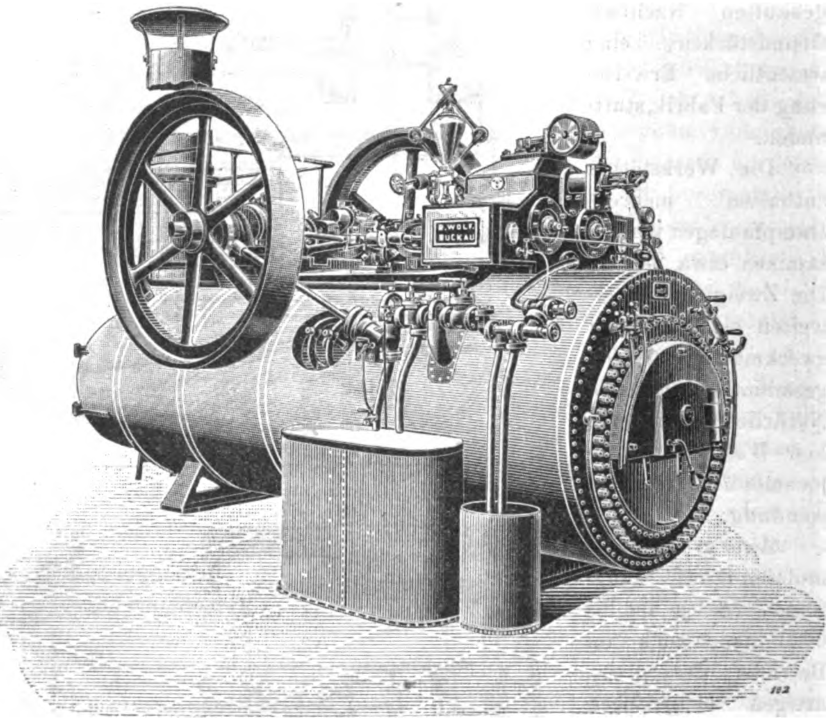


Fig 8.
Wolf'sche Hochdrucklocomobile.

An Stelle der sonst üblichen leichten, unzusammenhängenden Lagerböckchen dient bei den *Wolf*'schen Locomobilen als Fundament für die Kurbelwellager ein einziger kräftiger Sattel aus Gusseisen, der den dritten Theil der Kesselrundung umfasst und ebenso, wie der Cylinder, die gusseisernen Stutzen, Tragfüsse u. s. w., mit dem Kesselmantel vernietet, nicht etwa verschraubt ist.

Die gleich den übrigen, besonders der Abnutzung unterworfenen Schmiedetheilen aus bestem Gusstahl hergestellte, gekröpfte Kurbelwelle gestattet an ihren beiden Enden das Aufstecken von Schwungrädern oder Riemenscheiben; das abgedrehte Schwungrad ist für Riemenbetrieb eingerichtet; die Lager sind extra breit gehalten und mit bestem Rothguss gefüttert; der sehr genau wirkende Regulator wird durch conische Räder angetrieben, so dass ein „Durchgehen" der Maschine, wie solches bei Riemenantrieb in Folge Reissens oder Abfallens des Riemens vorkommen kann, ganz ausgeschlossen bleibt.

Zur Kesselspeisung sind eine Maschinenpumpe und eine Handreservepumpe oder ein Injector vorhanden und die Vorwärmung des Speisewassers wird mittels eines Theiles des Abdampfes in einem sogen. Mischhahne bewirkt. Zur Heizung kann jegliches Brennmaterial verwendet werden, selbst schlechte Landbraunkohle, Lohe, Sägemehl u. s. w.

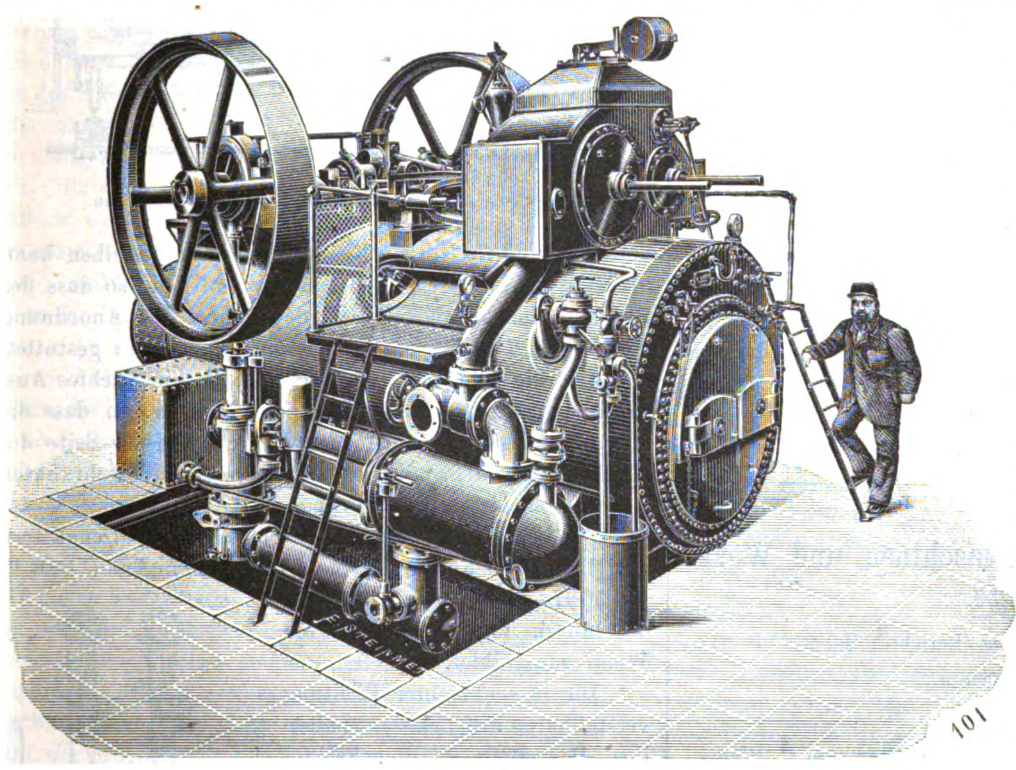


Fig. 9.
Wolf'sche 120 HP-Verbundlocomobile.

Die Locomobilen kommen als Hochdruck- oder als Verbundmaschinen zur Ausführung. Fig. 8 stellt eine Hochdrucklocomobile dar, während Fig. 9 eine 120 HP Verbundlocomobile mit Condensation und Röhrenvorwärmer veranschaulicht.

Bei dem Verbundsystem empfängt nur der kleinere der beiden Cylinder directen Kesseldampf, wogegen die Arbeit im grossen Cylinder durch den Abdampf des ersteren geschieht, die Wirkung des Dampfes wird also gewissermaassen doppelt nutzbar gemacht. Beide Cylinder liegen neben einander und befinden sich nebst dem sogen. Receiver — Zwischenbehälter für den Uebergang des Dampfes aus dem kleinen in den grossen Cylinder — innerhalb eines Dampfdomes, dessen höchster Stelle der Dampf für erstere entnommen wird. Durch diese Anordnung (s. Fig. 7), welche die leichte Zugänglichkeit von Kolben und Schieber durchaus nicht beeinträchtigt, werden grosse Vortheile erreicht, indem mit völlig trockenem Dampf gearbeitet, auch jede Abkühlung der Cylinder und des Receivers verhindert wird, welcher Umstand ganz bedeutend zur Verringerung des Dampf- bezieh. Brennmaterialverbrauchs beiträgt; auch werden die lästigen Cylinderwasserablasshähne gänzlich vermieden. Der Dampfdom ist mit Kieselguhr und einem Blechmantel umhüllt und bildet mit den beiden Cylindern, sowie dem Receiver ein zusammenhängendes Gusstück, welches ebenso wie Schwungradlagersattel und Stutzen mit dem Kessel fest vernietet ist.

Der Hochdruckcylinder hat *Rider*'sche, durch einen Porterregulator beeinflusste Expansionssteuerung, mittels welcher der erforderliche Füllungsgrad im Cylinder selbsthätig eingestellt wird. Bei dem Niederdruckcylinder kann die Einstellung des Füllungsgrades von Hand geschehen.

Die Maschinen ohne Condensation erhalten einen Vorwärmer, der das Speisewasser auf 60 bis 70° erhitzt.

Die der Abnutzung besonders ausgesetzten Schmiedetheile, als Kurbelwelle, Kolben- und Schieberstangen u. s. w., bestehen aus Gusstahl. Die Kurbelwellen haben zwei kräftige, abgedrehte und zum Riemenbetrieb eingerichtete Schwungräder.

Ueber die Leistung der Kessel sei im Folgenden ein Versuch mitgetheilt, den der *Magdeburger Kesselrevisionsverein* mit einer 60- bis 70pferdigen Verbundlocomobile anstellte. Wir bemerken, dass die Maschinen jetzt bis zu 120 HP gebaut werden, wie dies ein Beispiel auf der Frankfurter elektrotechnischen Ausstellung beweist.

Der Kessel hatte 59,53 qm Heizfläche und 0,7 qm Rostfläche. Der grosse Cylinder der Maschine hatte 540 mm, der kleine 320 mm lichten Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 440 mm.

Vor Beginn des Versuches wurde der Kessel eine Zeitlang gefeuert, die Maschine in Betrieb gesetzt und mit 7 at Kesselspannung in Gang erhalten. Nachdem dann das Feuer auf dem Roste soweit herabgebrannt war, dass sich eine Druckabnahme am Manometer bemerkbar machte, wurde mit dem Aufwerfen der zugewogenen Kohle begonnen, der Wasserstand im Kessel am Glase markirt und dieser Zeitpunkt als Anfang des Versuches betrachtet. — Die Maschine wurde mittels zweier Bremsscheiben, welche auf der Kurbelwelle befestigt waren, gebremst, und zwar hingen bei der einen Scheibe 314 k an einem Hebelarme von 1000 mm, bei der anderen Scheibe 271,5 k an einem Hebelarme von 880 mm Länge. Unter dieser Belastung arbeitete die Maschine ohne Unterbrechung 6 Stunden 3 Minuten. Der Wasserstand war bei Ende des Versuches derselbe wie zu Anfang. Nach dem letzten Aufwerfen von Kohle war auch der Dampfdruck noch während der

Arbeit von 6,8 auf 7 at, wie zu Anfang, gestiegen und es wurde mit diesem Zeitpunkte der Versuch als beendet angesehen. Das Ergebniss der Probe war folgendes:

Der Gang der Maschine während der Versuchszeit war durchaus ruhig, kein Maschinentheil lief warm. Der Regulator wirkte tadellos, die Pumpen saugten sofort an und versagten nie.

Die Leistung der Maschine berechnet sich nach vorerwähnter Bremslast und der mittels eines an der Kurbelwelle angebrachten Hubzählers ermittelten Umdrehungsgeschwindigkeit von durchschnittlich 100,4 Umgängen in der Minute auf 77,5 gebremste effective IP.

Der Gesammtverbrauch an Speisewasser von 33° C. betrug . . . . 3508,5 k
Der Gesammtverbrauch an Steinkohle . . . . 447,5 k
Verdampft wurden also mit 1 k Steinkohle 7,84 k Wasser.

Für die Stunde und gebremste Pferdestärke wurden verbraucht:

Speisewasser . . . . . 7,48 k
Steinkohle . . . . . . 0,954 k
1 qm Rostfläche verbrannte in der Stunde 101,47 k Steinkohle.

Die verbrauchte Menge an Wasser und an Kohle war von den Vereinsingenieuren genau ermittelt worden. Die verwendeten Steinkohlen waren bezogen von Zeche „Ewald“; die Analyse ergab folgende Zusammensetzung: 77,91 Proc. Kohlenstoff, 5,37 Proc. Wasserstoff, 2,20 Proc. Wasser, 12,68 Proc. Sauerstoff, Schwefel u. s. w., 1,84 Proc. Asche = 100 Proc. Der Heizwerth der Kohle berechnet sich auf 7284 Cal. Die Ausnutzung ist sonach im Kessel etwa 67 Proc. gewesen. Dampf- und Kohlenverbrauch der Maschine sind bei einer Leistung von 77,5 IP_e in der Stunde und für die effective Pferdestärke mit 7,48 k Wasser und 0,954 k Kohle sehr gering zu nennen.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 277 * S. 313.)

Mit Abbildungen.

Sägen.

Bei dem Blockwagen für Walzengatter von *C. Blumwe und Sohn* in Bromberg-Prinzenthal (*D. R. P. Nr. 56047 vom 1. Juni 1889) ist auf eine Nachgiebigkeit der Blocklagerung in der Schnittrichtung gesehen. Der Blockwagen kann sich zu diesem Behufe in senkrechter Richtung bewegen. Fig. 1 und 2 zeigen die bezügliche Einrichtung.

Auf der quer durchgehenden Spindel *f* ist ein Spindelmuttergehäuse *i* angeordnet, über welches zwei mit dem unteren Rahmenstücke *c* fest verbundene Backen *k* und *l* in senkrechter Richtung gleiten können, um den Bewegungen des Blockes in dieser Richtung zu folgen. Das Spindelmuttergehäuse *i* besteht aus zwei mit dem Spindelgewinde versehenen Muttern *h*, welche durch das behufs leichteren Drehens der Spindel *f* zweckmässig nicht mit dieser in Eingriff stehende, sondern dieselbe frei umgebende Zwischenstück *i* verbunden sind. In demselben befindet sich eine Kammer, welche eine Metallplatte umschliesst, die durch eine kleine Spindel *o* mit Handrad gegen die grosse Spindel *f* gepresst werden kann, wodurch jedes seitliche Verstellen des Rahmens während des Schneidens verhindert wird. Die Backen *l* und *k* sind je mit einem Längsschnitte versehen, welcher der Spindel *o* freien Durchgang gestattet, so dass dieselben bei einem Andrücken der Platte an die Spindel *f* nicht festgeklemmt werden, sondern senkrechte Bewegungen des Aufspannrahmens gestatten. Die Säule *a* des Aufspannrahmens ist um den Bolzen *g* drehbar angeordnet und durch den Vorsteck-

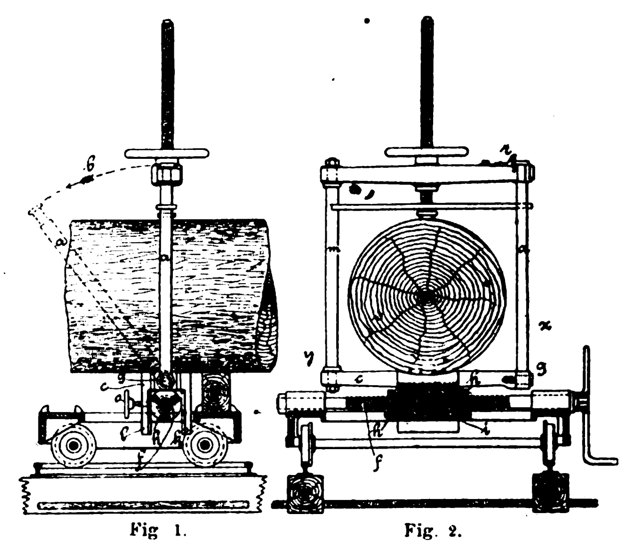


Fig. 1. Fig. 2.
Blockwagen für Walzengatter von Blumwe und Sohn.

bolzen *r* zu befestigen. Nach Entfernung desselben kann man die Säule in der Pfeilrichtung umlegen, so dass der Block seitlich eingebracht werden kann. Die Anordnung der Backen *l* und *k* mit Spindelmuttergehäuse *i* gestattet, nachdem die Spindel *o* herausgedreht ist, ein leichtes Ausheben und Umdrehen des Aufspannrahmens, so dass die Möglichkeit geschaffen ist, den Block von jeder Seite des Blockwagens aufbringen zu können, was bei beschränkten Raumverhältnissen von Vortheil ist.

Der bekannte Vorschub der Walzen von Walzengattern mittels endloser Ketten ist von *C. Hoffmann* in Aue (*D.R.P. Nr. 56378 vom 21. Juni 1890) in der durch Fig. 3 dargestellten Weise ausgebildet.

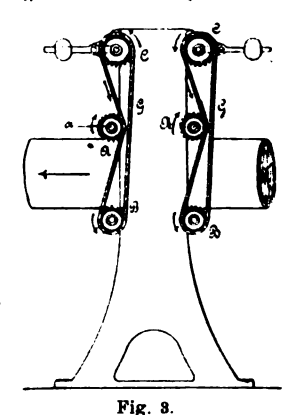


Fig. 3.
Hoffmann's Vorschub der Walzen von Walzengattern.

Die in senkrechter Richtung verstellbaren Riffelwalzen erhalten ihre Bewegung in umgekehrter Drehrichtung als die unteren Riffelwalzen durch je eine endlose Kette mittels der Kettenräder *A* und *B*. Da die bei den früheren Einrichtungen lose herabhängenden, bald länger, bald kürzer werdenden Kettentheile störend waren, so sind die Leitrollen *C* nach oben verlegt und auf Hebel gelagert, welche, um Zapfen schwingend, mittels Gegengewichte die Ketten *G* elastisch nach oben ziehen, so dass die bei verschiedenen Stellungen der Walzen *a* mehr oder weniger freiwerdende Kettenlänge durch die obere Rolle stets straffgezogen wird.

Derselbe Zweck kann auch dadurch erreicht werden, dass oben zwei Leiträder auf am Gestelle des Gatters festen Bolzen stecken, über welche die Ketten *G* in der Richtung von oben nach unten erst die Räder *A*, dann gekreuzt die treibenden Räder *B*, die in den Hebeln gelagerten Spannrollen und die Leiträder umlaufen.

Das treibende Kettenrad befindet sich entweder auf der unteren Riffelwalze, überhaupt unterhalb der oberen Riffelwalze an irgend einer Stelle des Gatters, doch kann es auch oberhalb der oberen Riffelwalze gelegen sein. Würden z. B. die Kettenräder C durch irgend einen Mechanismus entweder ruckweise oder continuirlich angetrieben, so würden ebenfalls durch die Ketten G, nur dann in umgekehrter Richtung, von unten nach oben treibend die Räder A und B zuverlässig betrieben werden.

An Vorschubvorrichtungen, welche ruckweise arbeiten, werden Frictionsklauen angewendet, welche jedoch nicht verhindern, dass das zu schneidende Holz einen grösseren als vom Vorschub erzeugten Weg durch die Sägen macht. Dieser Vorfall kann eintreten, wenn der Block die vor den Sägen liegenden Vorschubwalzen verlässt, durch Einziehen der Sägen bei zu geilen Zähnen, sowie auch beim Vorhandensein einer Erhöhung auf der oberen oder unteren Seite des Blockes. Beim Ansteigen einer Erhöhung auf die Walze hemmt diese, während sie beim Verlassen der Walze dazu beiträgt, die Masse des Blockes weiter als der eingestellte Vorschub angibt, zu bewegen. Es schiesst also der Block weiter in die Sägen, als diese vertragen können, wodurch Stösse und auch Brüche eintreten.

Fig. 4.

Fig. 5.
Fleck's Vorschubvorrichtung.

Zur Abhilfe dieses Uebelstandes ist von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 56536 vom 5. Juli 1890) ein Vorschub gebaut, welcher in Fig. 4 und 5 abgebildet ist. Derselbe besteht aus einem laufenden Reibungsgesperre, welches seinen Sitz auf einer der zum Transport des Holzes bestimmten Walzen tragenden Wellen A hat, und erhält seine Bewegung zur Arbeit durch ein auf der Kurbelwelle sitzendes Excenter, dessen Stange an die Laschen C, C_1 angreift.

Auf der Walzenwelle A des Gatters sitzt die Scheibe B fest, während diese einschliessend die beiden Laschen C, C_1 auf A drehbar angeordnet sind. Unter sich sind die Laschen durch den Bolzen D verbunden, so dass sie gleichzeitig die Bewegung nach der Pfeilrichtung x und y ausführen. Auf dem Bolzen D sitzt drehbar der Winkelhebel E mit den Hebelarmen β, γ. An dem Winkelhebel ist das Band $T\,T_1$ mittels des Winkels F und der Schrauben G, G_1 befestigt. Die Winkel H, H_1 mit Rechts- und Linksgewinde und die Schraube J dienen zur Justirung der Bandlänge. Unter den Laschen C, C_1 sitzt das Querstück K, in welches Gewinde geschnitten ist. Hier hinein passt die Schraube L, auf welcher die Spiralfeder M sitzt und welche durch den Winkel F mit Spielraum hindurchgeht. Wird die Schraube L angezogen, so drückt die Feder M auf den Winkel F, welcher mit dem Winkelhebel E zusammen dadurch eine Rechtsdrehung annehmen will. Dreht sich der Winkelhebel E um den Winkel w nach rechts, so wird das Band am Ende T_1 um $w\gamma$ gezogen, während es am anderen Ende T um $w\beta$ geschoben wird. Die Längenveränderung des Bandes ist mithin $w\gamma - w\beta = w(\gamma - \beta) = w(e_1 - e)$. Da γ grösser als β ist, so verkürzt sich das Band und umspannt die Scheibe B.

Auf der anderen Seite ist dieser Mechanismus noch einmal angeordnet, nur ist hierbei der Bolzen D_1 und das Querstück K_1, welches hier als Winkel gezeichnet ist, an einem unbeweglichen Körper sitzend zu denken. Der Mechanismus ist um die Breite des Bandes versetzt angeordnet.

Bewegen sich die Laschen C, C_1 nach x hin, so hält das Band T den Winkelhebel E am Hebelarme β mit der von der Feder M verursachten Reibung R fest. Das Band T_1 erhält dadurch den um den Hebelarm γ verminderten Zug $= R\dfrac{\beta}{\gamma}$. Die Spannung im Bande T ist nach der theoretischen Maschinenlehre:

$$T = T_1 e^{fa}$$

$$T_1 = \frac{Na}{\gamma} + T\frac{\beta}{\gamma}$$

wenn N die Federspannung, a der Hebelarm der Feder vom Mittelpunkte des Zapfens D bedeutet.

Durch Einsetzung ergibt sich:

$$T - T_1 = \frac{N a e^{fa}}{\gamma_1 - e^{fa}\beta}$$

wird $e^{fa}\beta = \gamma$ gemacht, so wird $T - T_1 = \infty$. $T - T_1$ ist aber die Vorschubkraft, mithin ist dieselbe beliebig zu steigern.

Für T_1 ergibt sich:

$$T_1 = \frac{Na}{\gamma_1 - e^{fa}\beta};$$

d. h. die Gegenspannung von T_1 ist bei angenommenem Hebelverhältniss β und γ_1 abhängig von der Federspannung N. Diese Eigenschaft wird bei dem auf der anderen Seite angebrachten Mechanismus verwendet, indem er das Hineinschiessen des Blockes in die Sägen verhindern soll.

Bewegen sich die Laschen C, C_1 nach der Richtung y, so zieht das Bandende T_1 an dem grösseren Hebelarme γ, wodurch der Winkelhebel eine kleine Linksdrehung macht, das Band sich von der Scheibe lockert und die Feder M zusammendrückt. Beim Wechsel nach x hin setzt die Feder M das Band sofort wieder in Spannung und der Vorschub wirkt in der anfangs beschriebenen Weise. Der Winkelhebel auf dem feststehenden Bolzen D_1 macht beim Gange der Laschen nach y hin eine Rechtsdrehung und hindert dadurch die Scheibe B, die Drehung nach y hin mitzumachen. Die beiden Winkelhebel wirken also immer wechselweise.

Eine Sägeangel für Gatter von *G. Granobs* in Bromberg (*D. R. P. Nr. 56337 vom 24. Mai 1890) ist in Fig. 6 dargestellt.

Die Angel c besteht aus einem zusammengebogenen Stück Flachstahl und ist an dem geschlossenen, einen Schlitz bildenden Ende mit dem Keil versehen, der auf dem Querriegel des Sägegatters seine Auflage findet. An

dem unteren Ende des einen Schenkels *c* der Angel ist zur Einhängung des Sägeblattes *e* ein Zapfen *a* eingenietet, während in dem anderen Schenkel *c* der Angel ein Loch sich befindet, entsprechend dem Durchmesser des Zapfens *a*, welches das freie Ende des Zapfens *a* aufnimmt, wodurch der Druck der gespannten Säge auf beide Schenkel der Angel übertragen und eine einseitige Belastung des Zapfens dadurch vermieden wird.

Um eine seitliche Verschiebung des Sägeblattes, welche durch die federnde Kraft der Schenkel *c c* der Angel nicht genügend gesichert ist, zu verhindern, ist der Zapfen *a* entsprechend der Stärke des Sägeblattes *e* an seinem oberen Theile so weit eingefeilt, dass dadurch der Ansatz *b* gebildet wird, durch welchen eine seitliche Verschiebung des Sägeblattes vollkommen ausgeschlossen ist.

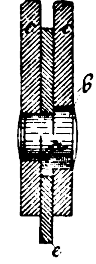


Fig. 6. Granobs' Sägeangel.

Das Einhängen der Sägeblätter geschieht, indem mittels eines Keiles die Schenkel *c c* der Angel so weit aus einander gespreizt werden, dass die Säge *e*, welche mit einem ovalen Loche versehen ist, leicht auf den Zapfen *a* gehängt werden kann.

Um auf demselben Gatter gleichzeitig mehrere Balken neben einander in Bretter zerlegen zu können, ist von *J. F. van Severen* in Alost, Belgien (*D. R. P. Nr. 57373 vom 18. Juli 1890) die in Fig. 7 dargestellte Ausführung vorgeschlagen.

Die Hölzer werden an drei Seiten durch Walzen geführt, während sie mit der vierten Seite an verstellbaren Ständern *g* entlang gleiten. Die Walzen *a*, auf denen die Hölzer ruhen, sind geriffelt oder gezahnt, so dass sie in das Holz eingreifen. Sie dienen zum Vorschieben gegen die hin und her bewegten Sägeblätter *b* und werden ruckweise von der Antriebswelle *L* aus bewegt. Diese betreibt mittels ihrer Kröpfung durch die Triebstange *T* zunächst das Gatter. An dem einen Ende trägt die Welle *L* die Antriebsriemenscheiben, an dem anderen ein Excenter *M*. Das letztere bewirkt den Vorschub der Walzen.

Damit die Hölzer sicher von den Transportwalzen *a* weiter befördert werden, werden sie durch die elastisch gelagerten Walzen *d* beständig gegen die Transportwalzen gedrückt. Die Druckrollen *d* sind in Bügeln gelagert, welche mit den nach oben gehenden Führungsbolzen *e* in dem Rahmen *f* beweglich angeordnet sind. Durch die Spiralfedern, welche in dem Rahmen *f* den Führungsbolzen *e* umgeben und auf eine Erbreiterung desselben drücken, werden die Rollen *d* gegen die Balken gepresst.

Damit nun mehrere Hölzer, welche in der beschriebenen Weise Vorschub erhalten, gleichzeitig gesägt werden können, müssen dieselben auch an den beiden Seitenwänden dergestalt Führung haben, dass sie nicht zur Seite ausweichen können. Diese Führung wird für jedes der Hölzer auf der einen Seite durch einen festen Führungsständer, auf der anderen durch eine elastische Rolle gebildet. Die Verstellbarkeit der den festen Gegenhalt bildenden Führungsständer *g* ist sehr wesentlich bei dieser Sägemaschine. Die Führungsständer sind ferner dergestalt angeordnet, dass jeder gleichzeitig für zwei Hölzer als Gegenhalt dient.

Die Führungsständer *g* lassen sich schlittenartig auf dem Gleitbette *u* verschieben. Zu diesem Zwecke sind dieselben mit den Stellschrauben *t* versehen. Die Feststellung der Führungsständer geschieht mit Hilfe der Schrauben *v*. Das Gleitbett *u*, welches die Ständer *g* trägt, ist an dem Maschinengestelle abnehmbar befestigt. Unten ist dasselbe zu diesem Zwecke mit Oesen *w* über die Haken *x* gehängt, während es oben durch die Schrauben *y* in seiner Lage befestigt wird. In Folge dieser Anordnung lässt sich das Gleitbett *u* leicht abnehmen, indem man die Schrauben *y* löst und das Ganze um die Haken *x* niederklappt und von denselben abnimmt. Da sich auch sämmtliche Druckrollen ohne Mühe aus der Arbeitsbahn bringen lassen, so kann man die Sägemaschine auch zur Bearbeitung unbehauener Stämme oder besonders dicker Balken benutzen.

Bei beiden dargestellten Maschinen sind die Druckrollen *h* für die beiden nach aussen liegenden Hölzer zwischen den Armen der Bügel *i* gelagert. Diese Bügel sind mit einer Führungsschiene in den Führungen *j* verschiebbar, und an dem äussersten Ende der Führungsschiene greifen gebogene Hebel *k* an, welche an dem unteren Ende der drehbaren Stangen *l* befestigt sind. Jede Stange ist an dem oberen Ende mit einem Hebel versehen, der durch Belastung mit dem Gewichte *m* die Stange *l* dergestalt dreht, dass die Druckrollen beständig gegen die Hölzer gepresst werden und elastisch an den Seitenflächen derselben anliegen.

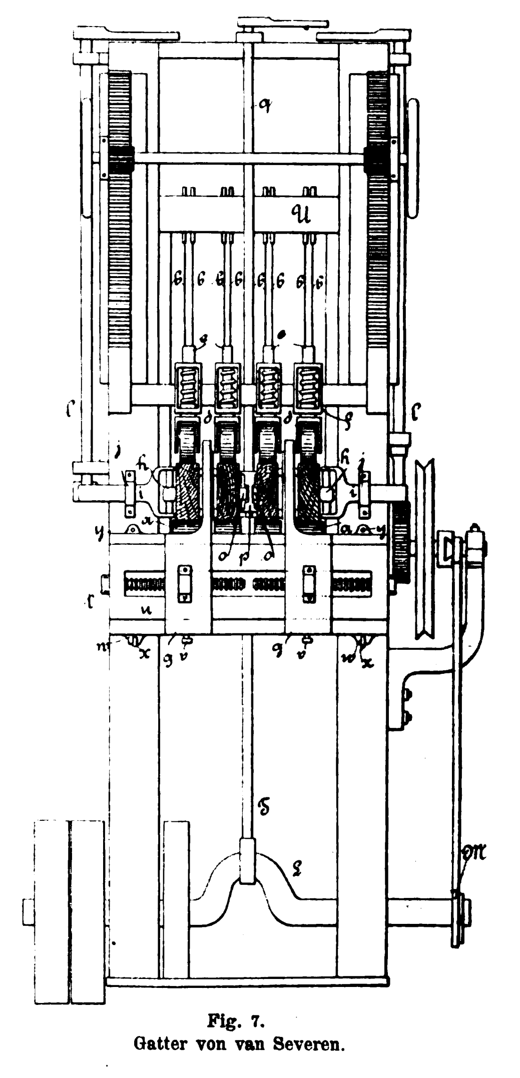


Fig. 7. Gatter von van Severen.

Die inneren Hölzer werden durch die elastisch angeordneten Druckrollen *o* gegen die Führungsständer gehalten. Die Druckrollen *o* sind paarweise in Doppelbügeln *p* angebracht. Diese befinden sich an den unteren Enden der senkrechten Wellen *q*, welche in dem Maschinengestelle Stützung finden und oben in ähnlicher Weise wie die Stangen *l* mit Hebel und Belastung durch Gewichte drehbar angeordnet sind, so dass die Druckrollen *o* beständig mit elastischem Drucke gegen die Seitenflächen der Hölzer gepresst werden.

Das in Fig. 8 abgebildete Horizontalgatter von *W. Besser* in Rauscha, O.-L. (*D. R. P. Nr. 56556 vom 7. November 1890) besitzt mehrere nach beiden Richtungen schneidende

Sägen. Bisher hatte man höchstens zwei Sägenblätter in ein Horizontalgatter eingespannt.

In dem Gatterrahmen *r* sind in einer der gebräuchlichen Weisen eine Anzahl Sägeblätter *s* wagerecht und parallel zu einander eingespannt. Von der Antriebswelle *w* aus wird der Rahmen, wie üblich, in hin und her gehende Bewegung versetzt, so dass die Sägen in wagerechter Richtung durch den zugeführten Holzblock gezogen werden. Die Zuführung des Blockes geschieht auf zwei Blockwagen, auf welche der Block von der Seite her hinaufgerollt wird. Während der vorn zunächst am Gatter sich befindende festgeschraubt und darauf wird der Querriegel *e* auf den Block niedergelassen und alsdann an den Säulen *d d* mittels Schrauben unverschiebbar zu diesem befestigt. Der nunmehr zwischen *c* und *e* eingespannte Block kann durch die Schraubenspindel *f g* gehoben und gesenkt und zu den Sägen im Gatter entsprechend eingestellt werden.

Durch die beiden Wagen, welche auf den ⊏-förmigen Schienen *h* laufen, dem Gatter zugeführt, stellt sich die Blockstirnfläche senkrecht vor die Sägeschneiden und die Sägen beginnen bei weiterem Vorschube ihre Thätigkeit, den Block in Bretter zu zerschneiden.

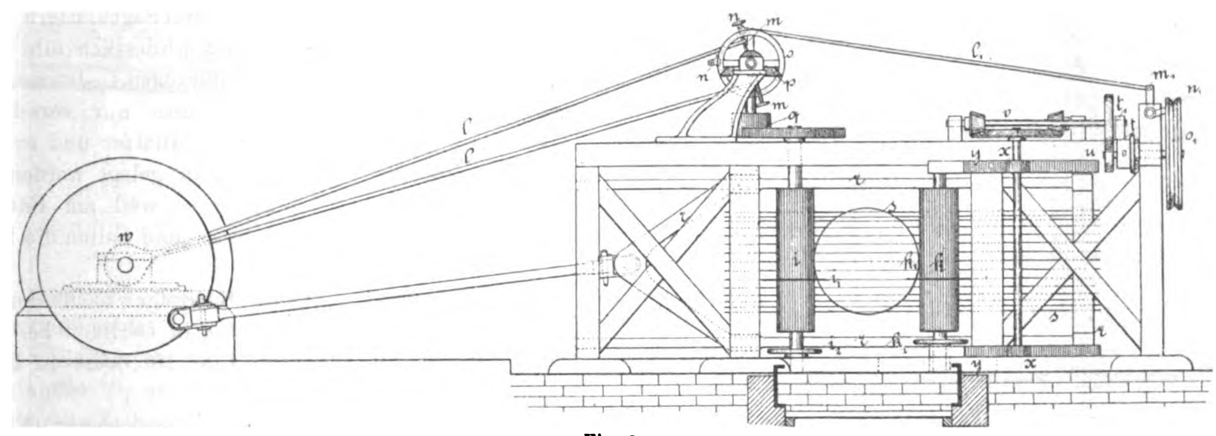


Fig. 8.
Besser's Horizontalgatter.

Blockwagen eine gebräuchliche Einrichtung zum Hoch- und Niederlassen des Blockes erhalten hat, nur mit der Neuerung, dass sich die Blockauflagerplatte seitlich auf dem Wagengestelle verschieben lässt, besitzt der Wagen, welcher das Ende des Blockes unterstützt, eine besondere, für den Blockdurchgang durch das Gatter geeignet gewählte neue Construction.

Ueber dem Untergestelle des Wagens sitzt auf der Querwelle *a* (Fig. 9) in Lagern nach vorn und hinten umklappbar der Rahmen *b*. In den beiden aus **U**-Eisen bestehenden senkrechten Ständern des Rahmens lässt sich eine untere Querschiene *c* auf und ab bewegen. Fest mit dieser verbunden sind zwei zu den beiden Rahmenständern parallele Säulen *d d*, welche oben in der Rahmenquerschiene geführt werden. In Lageraugen auf den Säulen verschiebbar ist parallel mit der unteren eine obere Querschiene *e* angeordnet, die mittels Spindel *f* und Schraube *g* auf und nieder bewegt werden kann. Um den Block auf den Wagen *B* zu bringen, wird der äussere Rahmen *b* mit dem inneren Rahmen *c d e* nach hinten umgelegt und der Block auf das Wagenuntergestell und die Querschiene *c* geschoben. Beim darauf erfolgenden Aufrichten des Rahmens hebt der untere Querriegel *c* den Holzblock so weit an, bis der Rahmen senkrecht aufgerichtet ist.

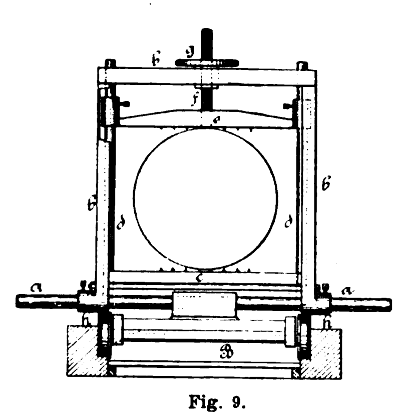


Fig. 9.
Besser's Horizontalgatter.

In dieser Lage wird letzterer auf der Querwelle *a*

Die Führung des Blockes in dem Gatter selbst wird durch zwei Walzenpaare *i* und *k* besorgt. Die Achsen der beiden Walzen *i* laufen in feststehenden Lagern und werden von der Antriebswelle *w* aus mittels einer bei Verticalgattern gebräuchlichen Einrichtung durch Excenterstangen *l l*, Daumenhebel *m*, Nuthenscheiben *o*, Kegel- und Zahnräder *p* und *q* umgetrieben. Durch die in Umdrehung versetzten geriefelten Walzen *i* wird der Block vorgeschoben, wobei die Walzen *k* mit umgedreht werden. Letztere dienen als Druckwalzen und sind rechtwinkelig zum Blocke bewegbar. Sie werden zu dem Blocke durch Handräder *t t* angestellt, durch welche unter Vermittelung der Zahn- und Kegelräder *u v* die Zahnräder *x x* veranlasst werden, die Zahnstangen *y y*, in deren Enden die Achsen der Walzen *k k* gelagert sind, hin und her zu bewegen. Während der Bewegung des Gatterrahmens und der Sägeschnitte gegen die Druckwalzen *k* entsteht auf diese ein bedeutender Schub, der bestrebt ist, die Walzen von ihren Gegenwalzen *i* zu entfernen. Dem entgegen wirken die Hebelgewichte t_1, ausserdem wird aber das Verschieben der Walzen durch folgende Einrichtung verhindert. Jedesmal, wenn das Sägegatter einen Schub auf die Walzen *k* ausübt, werden durch Stange l_1 und Hebel m_1 die Daumen n_1 in die Nuthen der beiden Nuthenscheiben o_1 eingelegt, welche mit den Handrädern *t* auf denselben Drehachsen sitzen. Die Nuthenscheiben werden hierdurch festgehalten, so dass sie eine Bewegung ihrer Achsen,

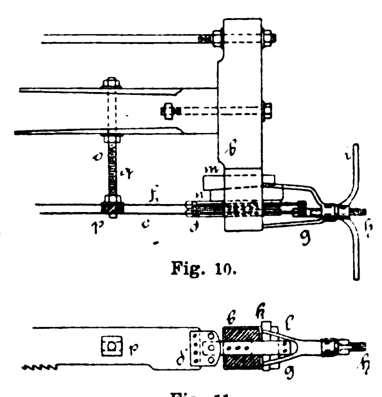
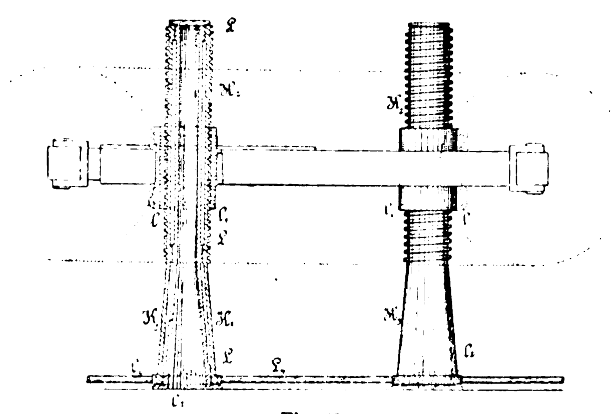


Fig. 10.

Fig. 11.
Knappe's Einspannvorrichtung für Horizontalgatter (S. 201).

veranlasst durch den Gatterschub, verhindern. Die Anstellung der Druckwalzen k kann auch durch Drehung der Nuthenscheiben o_1 erfolgen, so dass die Handräder t entbehrlich werden.

Sobald der Holzblock zwischen die beiden vorderen Walzen i, k gekommen ist, wird die Verschraubung des Wagenrahmens b auf der Querwelle a gelöst, damit der Block, wenn er krumm ist, sich seitlich bewegen und den Walzen anschliessen kann. Der vordere Wagen A wird bei dieser Lage des Holzblockes durch Niederschrauben seiner Lagerplatte ausser Betrieb gesetzt. Die Hauptfactoren für die Führung des Blockes sind nunmehr zwei Stahlscheiben i_1 und k_1, welche auf den durchgehenden Achsen der beiden vorderen Walzen in der Weise angebracht sind, dass jede Walze aus zwei Theilen besteht, zwischen welchen die Scheibe sich befindet. Die Walzentheile sind mit den Scheiben auf ihren Achsen verstellbar, und werden die Scheiben mittels der Handräder k_1, k_2 in der Richtung einer der mittleren Sägen gebracht. Sie treten in Folge dessen sofort hinter der Säge in den Schnitt ein, von deren Stärke sie sind, und geben dem Blocke, diesen tragend, die Führung.


Fig. 12.
Bandsäge von Landis und Co.

Auf der anderen Seite des Gatters befinden sich zwei Blockwagen nach Art des Wagens B, und wird der Block, sobald sein vorderes Ende die Walzen verlässt, auf dem einen Wagen festgespannt und getragen. Kurz vorher, ehe der Block ganz das Gatter verlässt, wird sein hinteres Ende auf dem zweiten Blockwagen festgespannt.

Die Sägeblätter werden, wie gewöhnlich, durch Angeln in dem Rahmen eingespannt und rechts und links durch ein Register in ihren Entfernungen von einander festgehalten.

H. Knappe in Schweidnitz (*D. R. P. Nr. 57418 vom 23. October 1890) bezweckt das Einspannen mehrerer Sägeblätter in Horizontalgatter durch eigenartige Gestaltung des Sägenhalters. Fig. 10 und 11 zeigen die bezügliche Ausführung.

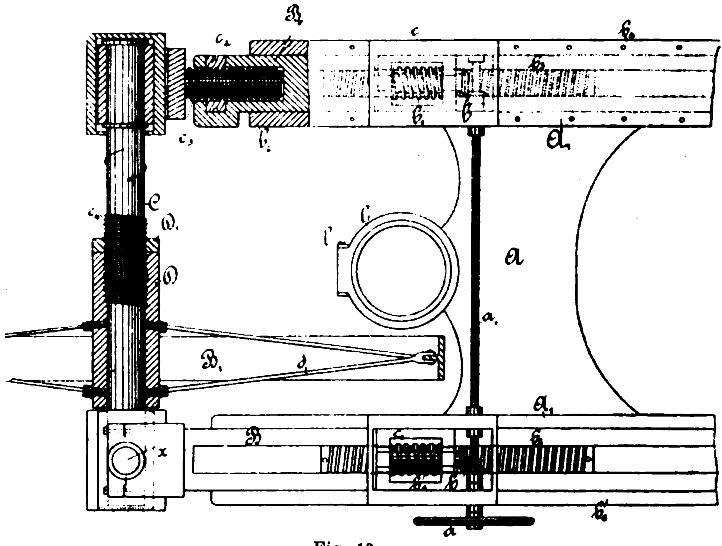
Die Sägearme b sind mit Schlitzen versehen, in welche die Sägeangel d eingeschoben wird.

Ist ein Sägeblatt e eingesetzt, so wird dasselbe mittels des Bockes g und der Zugschraube h gespannt. Nach genügender Festspannung werden in den Schlitz der Sägeangel die Keile k und l eingesetzt, um ein Zurückgehen des Blattes zu verhindern. Der Bock g mit Zugschraube h wird nunmehr an ein zweites Sägeblatt f gesetzt und dasselbe genau in der gleichen Weise gespannt. Es können hiernach, entsprechend den Schlitzlängen in den Sägearmen b, beliebig viele Blätter eingesetzt und jedes derselben einzeln festgespannt werden. Der übriggebliebene Raum der Schlitze wird durch die Keile m und n ausgefüllt.

Die genaue Entfernung der Sägeblätter von einander wird durch die Kuppelungsschrauben $o\,o$ justirt. Diese Schrauben fassen hakenförmig hinter das erste, entsprechend geschlitzte Sägeblatt e, gehen durch alle Blätter hindurch und sind mittels zweier Muttern fest am Mittelarme des Rahmens verschraubt. Zwischen je zwei Sägeblättern werden die Holzscheiben $p\,p$ eingelegt und schliesslich alle Blätter durch die dritte Mutter $q\,q$ festgezogen. Je nach den gewünschten Holzstärken dürfen also nur verschiedene starke Holzscheiben q zwischen die Blätter und eventuell auch noch zwischen die Sägeangeln gelegt werden. Die Kuppelungsschrauben $o\,o$ hindern — weil am Ende der Schnittlänge — nicht im geringsten und halten die Blätter fest und sicher zusammen.

Eine wagerecht laufende Bandsäge nach der Construction von *J. H. Landis und Co.* in Oerlikon bei Zürich (*D. R. P. Nr. 55599 vom 28. Juni 1889) ist in Fig. 12 bis 18 dargestellt.

Die drehende Bewegung des Handrades a (Fig. 13) wird durch Welle a_1 und conisches Getriebe b auf die Schnecke b_1 übertragen, welche durch den Eingriff mit einer auf der oberen Fläche der in kastenartigen Führungen b_2 gleitenden Armstücke $B\,B_0$ befestigten Zahnstange b_3 diesen Armen eine Bewegung in der Längsrichtung mittheilt. Auf diese Weise kann dem Blatte die erforderliche Spannung zwischen den beiden Blattrollen B_1, von denen die eine nicht verschiebbar gelagert ist, gegeben werden. Die Führungen b_2 sind nach oben durch einen aufgeschraubten Deckel b_4 abgeschlossen und an jener Stelle, wo das Getriebe b und Schnecke b_1 angebracht sind, entsprechend erweitert und nach oben durch einen aufgelegten Deckel c abgeschlossen. c_1 ist ein durchbrochener Boden, welcher an b_2 angegossen ist und die Schnecke b_1 mit ihren Lagern trägt.


Fig. 13.
Bandsäge von Landis und Co.

Um das Blatt stets auf beliebiger Stelle des Rollenumfanges zu halten, ohne dass die gleichmässige Spannung

des Blattes auf der ganzen Breite sich ändern kann, so z. B. in dem Falle, wo sich harziges Sägemehl ungleich auf den Kautschuk aufträgt oder letzterer sich ungleich abarbeitet, ist eine zweiseitige Einstellung des Blattes möglich. Wird die Schraubenmutter c_2 gedreht, so bewegt sich Spindel c_3 axial vorwärts und dies bewirkt eine Drehung der Welle C um den Fixpunkt x. Zur Längs-

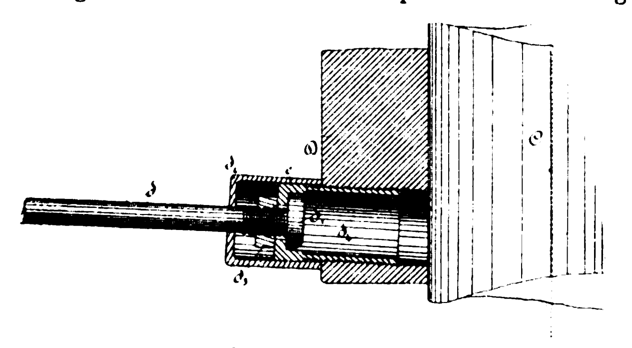


Fig. 14.
Bandsäge von Landis und Co.

verschiebung der Blattrolle B_1 auf Welle C trägt letztere ein linkssteigendes Gewinde c_4, dessen Muttergewinde sich in der verlängerten Nabe D befindet. Ausserdem ist eine Gegenmutter D_1 angebracht, welche nach der einmal angenommenen Stellung der Rolle B_1 diese vor einer weiteren Verschiebung auf C hindert. Da die Blattrolle B_1 beim Arbeitsgange die durch den Pfeil markirte Bewegungsrichtung annimmt, so kann sich die Spannung im Gewinde c_4 nicht lösen, im Gegentheil hat bei dieser Steigungsart die Rolle eher das Bestreben, sich noch mehr auf das Gewinde c_4 aufzuwinden.

Der T-förmige Kranz der Blattrolle B_1 ist durch schräg gestellte Speichen d, deren eines Ende in eine Gabel ausläuft und mit dem einwärtsragenden Schenkel des T-Eisens vernietet ist, mit der Nabe D auf folgende Weise verbunden. Das der Welle C zugekehrte Ende der Speichen ist mit einem Gewinde und Kopf d_1 versehen (Fig. 14). Bevor einer Speiche ein solcher Kopf angesetzt wird, werden auf ersteren Schutzhülse d_2, Schraubenmutter d_3 und Anzughülse d_4 mit Gewinde angeschoben und nach dem Anschweissen des Kopfes d_1 wird Hülse d_4 über d_1 gestülpt und am Schlüsseltheile e in das Muttergewinde der Nabe D getrieben. Die Schraubenmutter d_3 sichert die einmal angenommene Lage der Speiche vor Verschiebung in der Längsrichtung.

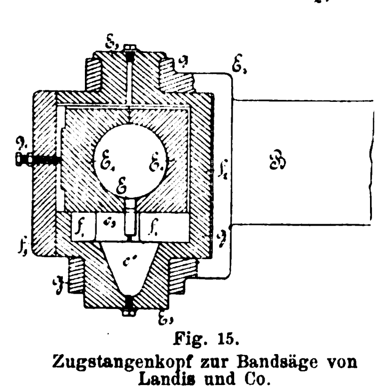


Fig. 15.
Zugstangenkopf zur Bandsäge von Landis und Co.

Die in ihrer Lage nicht veränderliche Blattrolle trägt auf der Verlängerung der Nabe die Antriebsrolle. Um nach dem Abnehmen der Blattrolle von der Welle ein Schwanken des Rollenkranzes zu vermeiden, ist die Nabe der Blattrolle schwach conisch zu machen.

Die Blattrollenwelle C ist mit beständiger Oelströmung versehen. Das Oel wird durch Filzplatten gefiltert. Durch den Umlauf der Welle wird das Oel angesaugt, lässt die Unreinigkeiten in den Filzplatten zurück, passirt eine Oelrinne, verlässt die Lagerschalen und gelangt wieder in das Reservoir, von wo aus der Kreislauf aufs neue beginnt. In diesem Behälter kühlt sich das Oel nach dem Passiren der Lagerschalen ab; die Welle kommt demnach stets mit gekühltem Oel in Berührung, was ein Warmlaufen derselben verhindert.

Damit die oben erwähnte Drehung der Welle C um den Fixpunkt x (Fig. 13) möglich ist, hat der Lagerkörper f_2 ober- und unterhalb einen Drehzapfen $E_3 E_3$ (Fig. 15), der von einem Lager g im Fassungskopfe E_2 gehalten wird. Ein zwischen dem Lagerkörper f_2 und der zugekehrten Wandung des Kopfes E_2 gelassener Spielraum g_0 gestattet beim Drehen des Lagers f_2 den kleinen seitlichen Ausschlag. g_1 ist eine Druckregulirungsschraube für die vorderen Lagerschalen. Das Oel wird durch die Bohrung im oberen Drehzapfen E_3 eingeschüttet, fliesst über die äussere Wandung der Lagerschalen E_1 hinweg, füllt den Oeltrichter e_0 des Reservoirs e_3 und tritt in die Filzplatten E.

Die Unreinigkeiten, die sich im Trichter e_0 sammeln, werden durch Wegnahme der Verschlusschraube entfernt.

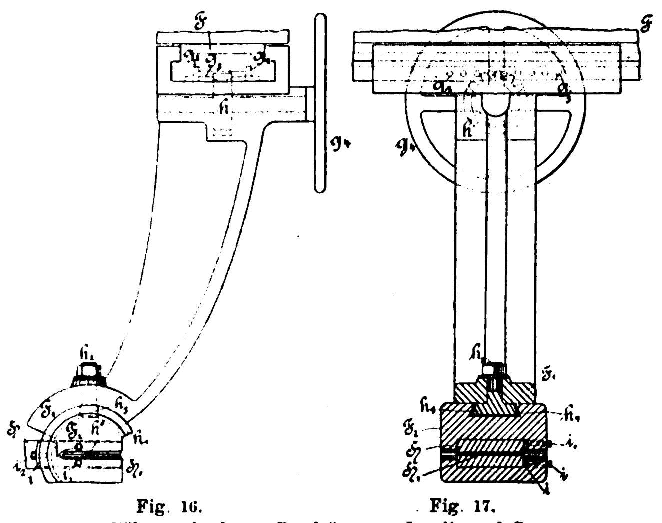


Fig. 16. Fig. 17.
Führungsbock zur Bandsäge von Landis und Co.

Fig. 16 und 17 zeigen eine Seiten- und Rückenansicht mit Schnitt durch die Führungstheile der Blattführungsvorrichtung.

Auf der Unterseite eines Querbalkens A_1 ist eine prismatische Führung F angebracht, in deren Hohlraum zwei Winkeleisen g_2 eingelassen sind, die in regelmässigen Abständen Rundstäbe g_3 tragen. In diese Rundstäbe greift ein durch Handrad g_4 angetriebener Kolben h, wodurch die Blattführungsvorrichtung längs der Führung F hin und her bewegt wird. Der Führungskopf F_1 hat an der unteren Seite eine prismatische, sogen. Schwalbenschwanzführung h_1, deren Rundung nach einem aus h_0 beschriebenen Kreis verläuft. An der Stelle, wo die Schraube h_2 durch F_1 geht, ist die Führung h_1 unterbrochen. Der nach demselben Querschnitte wie h_1 geformte Kopf h_3 der Schraube h_2 tritt in diese Lücke. Im Stücke F_2 ist eine der Führung h_1 entsprechende Nuth h_4 eingedreht, mit welcher man über h_1 und den Schraubenkopf h_3 fährt. Hat F_2 die verlangte Stellung, so zieht man Schraube h_2 fest an. In F_2 ist eine Aussparung für die Aufnahme der Holzführung H, welche im Schlitze H_1 das Sägeblatt aufnimmt, führt und durch Pressplatte i und Stellschrauben i_1 festgehalten wird. Die Pressplatte i ist am hinteren Ende im rechten Winkel umgebogen und schliesst an die Run-

dung des Theiles F_2 an, auf welchen sie durch Schraube i_2 gepresst wird. Mit Hilfe dieser Vorrichtung ist eine Drehung des Sägeblattes um den Punkt h_0 als Drehpunkt möglich.

Die beiden Riemenscheiben J und J_1 (Fig. 18) erhalten den Antrieb direct von der Transmission, drehen sich entgegengesetzt lose auf der Welle i_3, auf welcher das Kuppelungsstück K mittels einer Beilage, welche eine Verschiebung von K längs der Wellenachse i_3 gestattet, festsitzt. Die Bewegung wird mittels Conusgetriebe k auf die Triebkolben k_1 und auf den Sägewagen k_2 übertragen. Je nachdem K mit der kleineren oder grösseren Riemenscheibe J oder J_1 gekuppelt ist, bewegt sich der Sägewagen vor- oder rückwärts. Die Kuppelung geschieht

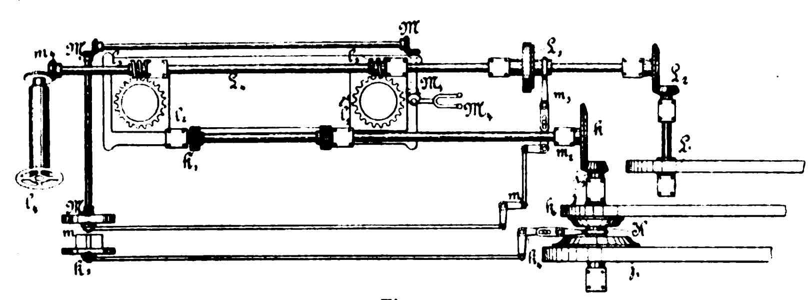


Fig. 18.
Getriebe zu Landis' Bandsäge.

durch Reibung, und zwar hat K zwei Leder-, J und J_1 haben entsprechende Gussfrictionsflächen. Das Hebelwerk $k_3 k_4$ mit Gabel k_0 besorgt den Bewegungswechsel.

K_1 (Fig. 12) ist eine hohle, unten conisch erweiterte, mit der Fundationsplatte verschraubte Ständersäule, welche oben, in der Mitte und unten an der conischen Erweiterung je mit einer gedrehten, ringförmigen Reibfläche L versehen ist. Ueber diese Säule K_1 ist eine zweite ganz ähnlich geformte, mit einem Gewinde K_2 versehene hohle Säule K_3 gestülpt, deren entsprechend angebrachte Reibflächen auf jene von K_1 zu liegen kommen. Das zu K_2 gehörige Muttergewinde befindet sich in einer aufgeschnittenen, durch Schrauben l zusammengehaltenen Schlaufe l_1, welche sich in der Mitte beider Querbalken A_1 befindet und mit diesem in Verbindung steht. Das untere Ende von Säule K_3 trägt einen Zahnkranz l_2, in welchen eine Schnecke l_3 eingreift. Den Antrieb erhält die Schneckenwelle L_4 von Riemenscheibe L_1 und conischem Getriebe L_2. L_3 ist eine gewöhnliche Reibungskuppelung, welche durch Hebelwerk $m\, m_1\, m_2$ mit Gabel m_3 aus- und eingerückt wird. Arbeitet Schnecke l_3, so dreht sich die Gewindesäule K_3 auf den Reibungsflächen L, und Schlaufe l_1 mit Querbalken A_1 bewegt sich auf- oder abwärts. Bei ausgerückter Kuppelung L_3 kann Schlaufe l_1 mit doppelarmigem Querbalken A mittels Handrades l_4 und Conusgetriebe m_4 abwärts bewegt werden. (Fortsetzung folgt.)

Walzenzugmaschine von R. Wetherill und Co. in Chester.

Die von den Erbauern als die grösste Eincylindermaschine mit Corliss-Steuerung in Amerika, wenn nicht in der ganzen Welt [1], bezeichnete Walzenzugmaschine dient zum Betreiben eines neuen Trägerwalzwerkes der *Homestead Steel Works* bei Pittsburg, Nordamerika, welche der Firma *Carnegie, Phipps und Co.* gehören, und wurde in der Maschinenfabrik von *Robert Wetherill und Co.* in Chester, Nordamerika, erbaut.

Der Cylinder hat 1372 mm Durchmesser bei 1828 mm Kolbenhub und die Maximalleistung der Maschine soll 3500 IP betragen. Die Grundplatte ist nach dem Tangye-System ausgeführt und aus zwei einzelnen Theilen mit Kurbellager und einseitiger Kreuzkopfführung zusammengesetzt, die durch Bolzen und Schrumpfbänder mit einander verbunden sind. Die Kurbelwelle aus Gusstahl von der *Standard Steel Casting Co.* in Thurlow, Pa., besitzt im Lager 685 mm und neben demselben 762 mm Durchmesser, sowie eine Lagerlänge von 1219 mm. Die Kraftübertragung auf die Walzen erfolgt direct von der Maschinenwelle aus unter Vermittelung von Klauenkuppelungen, welche aus demselben Material wie die Kurbelwelle hergestellt sind. Das Schwungrad hat 8,23 m Durchmesser, wiegt 80000 k und ist aus einzelnen segmentförmigen Stücken zusammengesetzt. Einen ungefähren Begriff von den aussergewöhnlichen Verhältnissen dieser Maschine geben die Dimensionen der Kurbelscheibe und des Kurbelzapfens; erstere besitzt einen Durchmesser von 2845 mm, letzterer einen solchen von 406 mm. Die Steuerung ist eine verbesserte Corliss-Steuerung und arbeitet ohne jegliche Rückwirkung auf den Regulator; die Ein- und Auslasshähne werden von demselben Excenter bethätigt und zwar erfolgt die Auslösung der ersteren durch Knaggen, welche vom Regulator eingestellt werden. Der schnelle Verschluss der Dampfströmöffnungen im Cylinder wird durch Gewichte und Vacuumcylinder erreicht; letztere sind auf Consolen montirt, die am Dampfcylinder angeschraubt sind. Um die Maschine mit Leichtigkeit anlassen und zum Stillstand bringen zu können, ist neben dem auf einem Rohrstutzen von 457 mm Durchmesser sitzenden Hauptventil noch ein kleineres Hilfsabsperrventil angeordnet; das Ausströmrohr des Dampfcylinders ist mit 508 mm Durchmesser ausgeführt. Da die Steuerung der Maschine derartige Abmessungen besitzt, dass ein bequemes Ingangsetzen derselben in der gewöhnlichen Weise nicht möglich ist, hat man die Steuerscheibe mit einem hydraulischen Cylinder in Verbindung gebracht, welcher auch dazu dient, die Maschine, wenn ein Block zwischen den Walzen sitzen geblieben ist, umzusteuern. *Fr.*

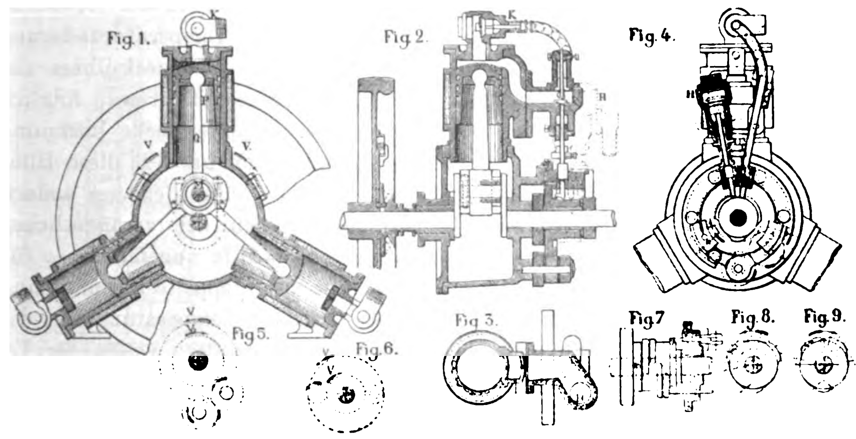
[1] Die grösste eincylindrige Dampfmaschine der Erde überhaupt, welche den Namen „Le President" führt und 5000 IP entwickelt, soll nach *Uhland's Technischer Rundschau*, 1891, in einem Zinkbergwerke zu Friedensville bei Allentown, Pennsylvania, im Betrieb sein. Dieselbe wird von 16 Kesseln, zu deren Heizung täglich 18 t Kohle verbraucht werden, mit Dampf gespeist und hebt bei jedem Hin- und Hergange des Kolbens, d. h. bei jeder ganzen Umdrehung eines mächtigen Schwungrades 76000 l Wasser. Der Durchmesser des Cylinders beträgt 2750 mm, derjenige der Kolbenstange 450 mm, der Hub 3000 mm.

Die angegebene gewaltige Wassermasse bewältigt die Maschine mittels vier Pumpen, von welchen drei je einen Durchmesser von 750 mm haben, während der Durchmesser der vierten nur 550 mm beträgt.

Neue Erdölmaschine mit drei Cylindern von Lalbin.

Mit Abbildungen.

Der von dem Ingenieur *Lalbin* construirte Motor besitzt anderen Gasmaschinen mit gleicher Leistungsfähigkeit gegenüber ein äusserst geringes Eigengewicht und zeichnet sich ferner durch eine gedrängte Bauart vortheilhaft aus, so dass ein Unterbringen desselben namentlich in beschränkten Räumlichkeiten mit Leichtigkeit möglich wird. Nach den in *Génie civil*, 1890 S. 271, gebrachten Mittheilungen soll ein derartiger, mit drei Cylindern versehener ½pferdiger Motor 40 k, ein 1pferdiger 60 k und ein 5pferdiger Motor von 130 mm Cylinderdurchmesser und 135 mm Kolbenhub, wie ein solcher vor Kurzem in



Lalbin's Erdölmaschine mit drei Cylindern.

Nantes zum Betreiben eines für 20 Personen bestimmten Schiffsfahrzeuges, welches mit einer Geschwindigkeit von 12 km in der Stunde seinen Dienst verrichtete, Verwendung gefunden hat, nur ein Gewicht von 200 k besitzen. Der letztere, in stehender Anordnung ausgeführte Motor lässt sich sammt Ausströmrohr und seinem 50 k schweren Schwungrad von 65 cm Durchmesser bequem durch einen Kreis von 85 cm Durchmesser einschliessen und soll nach Angabe für 1 IP und Stunde an Erdölessenz nur 350 g, d. h. nicht ganz ½ l verbrauchen (1890 **278** * 6), so dass ein mit dieser Essenz gefüllter Behälter von 50 l Inhalt volle 20 Stunden zum Betreiben des Motors ausreicht. Der Erdölbehälter ist durch eine Verschraubung mit dem Carburirapparate verbunden, der, mit Wärmeschutzmasse bekleidet, im vorliegenden Falle unter dem Deck des Fahrzeuges untergebracht war, während der erstere unter einer Bank Platz gefunden hatte. Die bei den Kolbenbewegungen angesaugte Luft tritt in den Carburirapparat und nimmt hier je nach der Stellung eines von Hand regelbaren Schiebers eine grössere oder geringere Menge brennbarer Gase auf. Eine ebenfalls unter Deck liegende Batterie, System *Leclanché*, bewirkt mittels elektrischen Funkens die Entzündung des Gasgemisches.

Jeder der drei um 120° gegenseitig versetzten Cylinder ist nach den in Fig. 1 bis 4 ersichtlichen Abbildungen mit einem Kolben *P*, der durch eine Stange *Q* mit der gemeinschaftlichen Kurbel *M* verbunden ist, versehen, sowie ferner mit einem Einströmventil *H* und Ausströmventil *K* ausgerüstet. Die drei Cylinder arbeiten gemeinschaftlich, d. h. die in jedem einzelnen Cylinder erfolgende Explosion liefert ausser der Nutzarbeit auch noch diejenige Arbeit, welche der nächste Cylinder braucht, um das zur folgenden Explosion nöthige Gasgemisch ansaugen und comprimiren zu können.

Die zur Steuerung der Ein- und Auslassventile dienende Daumenscheibe bewegt sich in einer derjenigen der Kurbelwelle entgegengesetzten Drehrichtung und mit der halben Geschwindigkeit der letzteren; sie wird durch die in Fig. 5 und 6 ersichtlichen Zahnrädergetriebe in Umdrehung versetzt, und zwar führt V im Sinne der Kurbel, V_1 dagegen im entgegengesetzten Sinne seine Bewegung aus; hierdurch wird erreicht, dass die Explosionen in ungleicher Reihenfolge, im Uebrigen jedoch mit der grössten Regelmässigkeit erfolgen.

Der Druck, welcher von den einzelnen Kolben auf die Kurbel übertragen wird, ist nahezu constant, weshalb der Durchmesser des Schwungrades verhältnissmässig niedrig gehalten ist.

Behufs Umsteuerung der Maschine hat man sich nach den in Fig. 7 bis 9 ersichtlichen Abbildungen eines von Hand stellbaren Hebels zu bedienen, mit Hilfe dessen die Daumenscheibe für die eine oder andere Drehrichtung der Maschine (Fig. 8 oder 9) entsprechend eingestellt werden kann.

Das zur Explosion kommende Gasgemisch lässt sich derart zusammensetzen, dass eine höchste Leistung des Motors mit 400 oder eine Minderleistung mit 100 minutlichen Umdrehungen möglich ist. Die Abkühlung der Cylinderwandungen ist durch eine kleine automatische Pumpe gesichert. *Fr.*

Beschreibung des 300 m hohen Eiffelthurm-Manometers mit freier Luft.[1]

Nach *L. Cailletet*'s Mittheilung in den *Comptes rendus*, 1891 Bd. 112 S. 764, bietet der Eiffelthurm ausnahmsweise vortheilhafte Bedingungen zur Installation eines 300 m hohen Manometers mit freier Luft dar, dessen sämmtliche mit dem Thurm selbst verbundene Organe der ganzen Länge nach dem Beobachter zugänglich sind. Da eine Glasröhre den durch ein solches Manometer gemessenen Druck von 400 at nicht aushalten würde, so wählte man statt ihrer eine Röhre aus weichem Stahl von 4,5 mm lichtem Durchmesser, welche sich aus einem am Fusse des Thurmes angebrachten Quecksilberbehälter erhebt. Mittels einer Druckpumpe kann man Wasser auf das Quecksilber pressen und dieses allmählich bis zur Thurmspitze hinauftreiben. Weil aber wegen Undurchsichtigkeit der Röhre das Quecksilberniveau nicht direkt abgelesen werden kann, so sind an der Röhre von 3 zu 3 m Hähne mit conischer Schraube angebracht, deren jeder eine seitlich angeordnete senkrechte Glasröhre von etwas mehr als 3 m Höhe absperrt. Durch Oeffnen eines solchen Hahnes setzt man das Innere der Stahlröhre mit der Glasröhre in Verbindung, in welche alsdann das Quecksilber dringen kann. Die Quecksilberhöhe wird an einer hinter dieser Röhre angebrachten graduirten Scala abgelesen. Als Material der

[1] Vgl. 1890 **276** 335.



letzteren wurde gefirnisstes Holz gewählt, da das Holz bekanntlich selbst unter sehr verschiedenen atmosphärischen Einflüssen in der Richtung seiner Fasern nur ganz unerhebliche Veränderungen erleidet. Zur Sicherung ihrer Stabilität sind die Scalen genau senkrecht an Holzträger befestigt, die ihrerseits an die Metalltheile des Thurmes geschraubt sind.

Um in einem gegebenen Momente über einen bestimmten Druck zu verfügen, öffnet der Beobachter denjenigen Hahn, welcher die dem Drucke entsprechende Theilung enthält, und lässt unten das Druckwerk in Thätigkeit setzen. Wenn das Quecksilber an dem geöffneten Hahn ankommt, so steigt es in der seitlichen Glasröhre genau wie in der Stahlröhre. Der Beobachter stellt es alsdann auf den gewünschten Theilstrich ein, indem er die Druckpumpe ganz langsam arbeiten lässt. Sollte das gesuchte Niveau überschritten werden, so lässt er eine gewisse Quantität Wasser durch einen in der Nähe der Pumpe angebrachten Hahn abfliessen. Das entweichende Wasser dringt in eine senkrechte graduirte Glasröhre und zeigt in dieser die correspondirende Senkung der Quecksilbersäule an. Dieses geschieht in dem am Fusse des Thurmes eingerichteten Laboratorium durch Vermittelung eines Telephons, welches der Beobachter mit sich führt und bei jedem Hahn mit dieser Station in Verbindung setzen kann. In der Nähe der Druckpumpe befindet sich ein mit dem zusammen zu pressenden Stoffe in Verbindung stehendes Metallmanometer von grossen Dimensionen, mit einer Theilung in Atmosphären. Eine zweite Theilung entspricht den Ordnungsnummern der verschiedenen Hähne. Somit weiss man im Voraus, in welche Glasröhre das Quecksilber unter einem gegebenen Drucke steigen muss, welcher Hahn also zu öffnen ist. Sollte aus irgend einer Ursache das Quecksilber den höchsten Punkt einer der Glasröhren übersteigen, so fliesst es in eine eiserne Röhre über, die es an den Fuss des Apparates zurückführt.

Die Neigung der Thurmpfeiler hat eine durchgängig senkrechte Führung der Stahlröhre nicht erlaubt. Von der Basis bis zur ersten Plattform, d. h. bis zu einer Höhe von ungefähr 60 m, ist sie an eine der schrägen Schienen des Aufzugs befestigt. Eine eiserne Treppe folgt ihr der ganzen Länge nach. Zwischen der ersten und zweiten Plattform, gleichfalls eine Höhe von ungefähr 60 m, schliesst sich das Manometer der Wendeltreppe an. Da diese aus mehreren senkrechten Abtheilungen besteht, die wegen der schrägen Lage des Pfeilers nicht direkt über einander liegen, so musste man hier der Manometerröhre selbst eine entsprechende Neigung geben. Von der zweiten Plattform bis zur Spitze schliesst sie sich wieder der senkrechten Wendeltreppe an.

Die Beobachtung des Manometerstandes vom Fusse des Thurmes bis zur Spitze hat somit, wie man sieht, keine Schwierigkeit. Um die Gradtheilungen derjenigen Glasröhren, welche nicht senkrecht über einander liegen, in Uebereinstimmung zu bringen, wurde auf folgende Weise verfahren. Zunächst wurde der Manometerröhre entlang eine Anzahl von Fixpunkten markirt und die Höhe derselben über einem an der Basis des Quecksilberbehälters gravirten Strich mittels eines Nivellirfernrohres bestimmt. Zur Vereinigung zweier auf einander folgender graduirter Scalen bediente man sich zweier mit Wasser gefüllter und durch eine Kautschukröhre mit einander verbundener Gefässe. In der auf den höchsten Punkt der einen Scala eingestellten wagerechten Ebene beider Niveaus wurde der tiefste Punkt der folgenden Scala markirt. Dieses Nivellement, von dessen Genauigkeit die Präcision der Messung zum grossen Theil abhängt, wurde durch Anlegen einer Stahlschiene an den tiefsten und höchsten Punkt zweier auf einander folgender Scalen controlirt. Eine Röhrenlibelle diente zur Bestätigung der vollkommenen Horizontalität der Verbindungslinie. Ausserdem dienten die oben erwähnten Fixpunkte selbst bei Einrichtung der Scalen der Reihe nach zur Controle. Um endlich jede Ungewissheit zu beseitigen, soll diese Graduirung demnächst noch einer trigonometrischen Probe unterworfen werden.

Die genaue Berechnung des Druckes nach Messung der Quecksilbersäule verlangt für jeden Versuch eine gewisse Anzahl von Correctionen, welche von der Kenntniss mehrerer Elemente abhängen. Jede Temperaturänderung hat eine Aenderung der Dichtigkeit des Quecksilbers zur Folge; sie ändert ferner die Höhe des Thurmes, folglich auch die der Manometerröhre. Eine einfache Rechnung zeigt, dass eine Temperaturänderung um 30° diese Höhe beinahe um 1 dcm, d. h. um $^1/_{3000}$ ihres Betrages ändert. Wichtiger ist die Correction wegen der veränderlichen Dichtigkeit des Quecksilbers; sie würde ungefähr $^1/_{200}$ für jene 30° betragen. Zu der für diese doppelte Beeinflussung nothwendigen Messung der mittleren Temperatur dient die Aenderung des elektrischen Widerstandes, welche der Telephondraht auf dem ganzen Wege der Quecksilbersäule unter ihrem Einflusse erleidet. Die auf jeder Plattform aufgestellten registrirenden Thermometer geben ausserdem für jeden Versuch eine öfters genügende Anzeige. Die übrigen bei den vorzunehmenden Correctionen in Betracht kommenden Elemente sind: die Zusammendrückbarkeit des Quecksilbers, die Verminderung des atmosphärischen Druckes nach Maassgabe des Steigens der Quecksilbersäule in der Manometerröhre, die Aenderung des Quecksilberniveaus in dem unteren Behälter u. s. w.

Das Laboratorium, welches sämmtliches Zubehör des Manometers enthält, befindet sich im westlichen Pfeiler des Eiffelthurms, wo die Untersuchungen über die Spannung der Dämpfe und die Zusammendrückbarkeit der Gase im Werke sind.

Maschine zur Herstellung prismatischer Bandgebilde.

Von **Alfred George Brookes** in London.

Mit Abbildungen.

Die Maschine erzeugt prismatische Bandgebilde in der Weise, dass sie drei oder mehr bandförmige Elemente mit Hilfe von Hohlnadeln, die je mittels einer zugehörigen Blattfeder das zuzuführende Band in offener Schleife halten, dergestalt mit einander verkettet, dass diese Nadeln mittels radialer Verschiebung der Reihe nach die von ihnen getragenen Bandschleifen je durch die Schleife ihrer Nachbarnadel hindurchführen und beim Rückgang festziehen.

Das auf der vorliegenden durch das D. R. P. Kl. 25 Nr. 55613 geschützten Maschine hergestellte Bandgebilde (Flechtwerk) ist im Querschnitt viereckig und erfordert zu seiner Herstellung vier Bänder, von denen zwei schmaler sind als die anderen beiden. Bei Anwendung von nur



drei Nadeln lässt sich ebenso gut ein dreieckiges Flechtwerk oder bei Anwendung von mehr als vier Nadeln ein längliches Gebilde hervorbringen.

Die Maschine wird von einer Grundplatte A getragen, welche zweckmässig kreuzförmig gestaltet sein kann und ein Lager A_1 trägt (Fig. 7), in welchem die Nabe A_2 einer Curvenscheibe A_3 ruht; in der Curvennuth A_4 dieser Scheibe gleiten die Zapfen oder Rollen a der Platten a_2, von denen jede mit einem Schlitten b verbunden ist. Die Drehung der Curvenscheibe A_3 bewirkt die Hin- und Herbewegung dieser Schlitten in radialer Richtung vom Mittelpunkt der Maschine nach aussen hin und wieder zurück.

Auf der Grundplatte sind ferner Führungen A_5 errichtet, von denen hier beispielsweise vier vorhanden sind; in diesen Führungen gleiten die Schlitten b; die Beschreibung

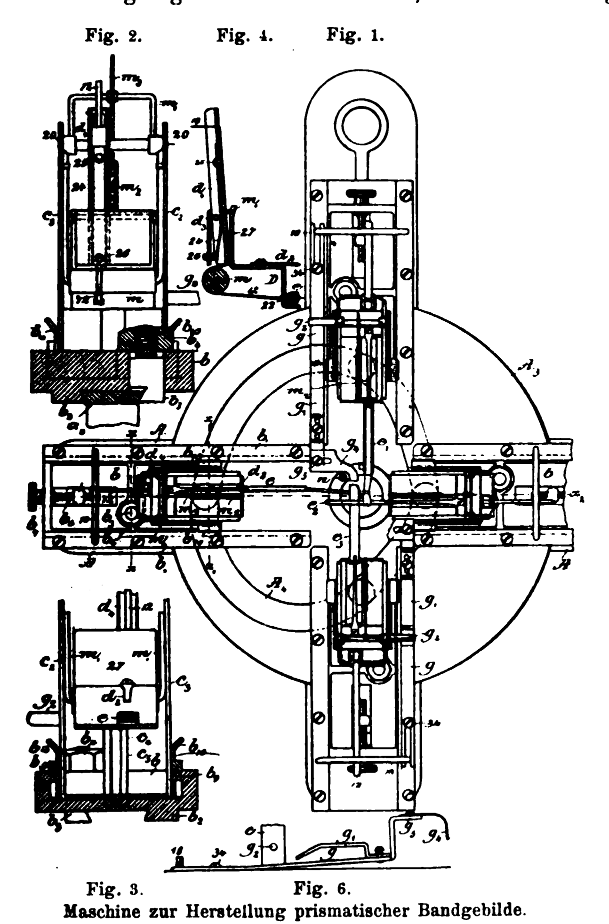

Fig. 2. Fig. 4. Fig. 1.

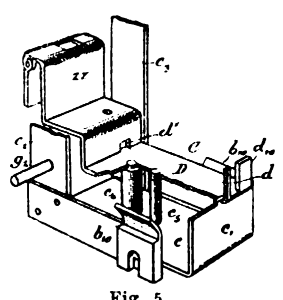
Fig. 3. Fig. 6.
Maschine zur Herstellung prismatischer Bandgebilde.

einer dieser vier Führungen mit den von ihr abhängigen Theilen genügt zum Verständniss der übrigen, und es sind die gleichen Theile der vier Gruppen mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Die Führung oder Bahn A_5 nimmt einen Schlitten b auf, der mittels einer geeigneten, durch Schrauben befestigten Festhaltung b_1 niedergehalten wird.

Die Unterseite des Schlittens hat schwalbenschwanzförmige Ansätze b_2 (Fig. 2 und 3), zwischen denen die schwalbenschwanzförmige Platte a_2 geführt wird; diese Platte a_2 hat an einer Seite eine Klemmvorrichtung (Fig. 2), bestehend aus einem Schraubenbolzen b_3 und einer Schwalbenschwanznuth; eine auf den Bolzen aufgeschraubte Mutter b_4 wirkt auf eine Querrippe des Schlittens. Der Bolzen dient zur festen Aufklemmung des Schlittens b auf die Platte a_2 in jeder gewünschten Stellung, so dass der Schlitten allen Bewegungen der Platte folgt; eine Stellvorrichtung hat den Zweck, die Vor- und Rückwärtsbewegung des Schlittens gegenüber dem Drehpunkt der Platte A_3 nach Bedarf zu begrenzen, je nachdem die Art der Arbeit es verlangt.

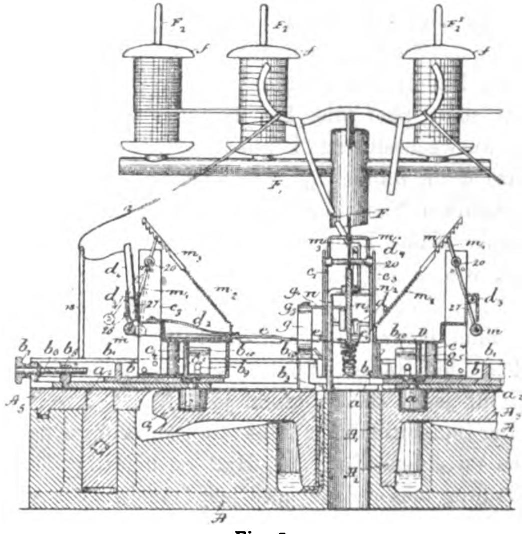
Diese Stellbarkeit des Schlittens auf der Platte a_2 wird bewirkt durch eine Schraube b_6, deren Absatz gegen eine Rippe b_7 des Schlittens wirkt; die Schraube dreht sich lose in dieser Rippe, ohne in der Längsrichtung fortzuschreiten, indem der Gewindetheil der Schraube in einen mit Muttergewinde versehenen Ansatz b_8 der Platte a_2 eingreift; die Drehung der Schraube b_6 zieht demnach den Schlitten auf der Platte a_2 vor- oder rückwärts.


Fig. 5.
Maschine zur Herstellung prismatischer Bandgebilde.

Jeder Schlitten b hat nahe an seinem inneren Ende einen oder mehrere Ansätze b_9, welche mit entsprechenden Federn b_{10} am Schlitten C in Wirkung treten, so dass letzterer Schlitten nach Bedarf an den Schlitten b leicht herangestellt oder davon entfernt werden kann.

Die Schlitten C bestehen aus einer Grundplatte c und Ständern $c_1\, c_2\, c_3$ und haben einen Ansatz c_4, auf welchem der Nadelhalter D aufliegt oder gehalten wird; dieser Nadelhalter ist auf dem Schlitten durch eine Schraube c_5 befestigt, welche von unten durch die Grundplatte des Schlittens eingeschraubt wird und in den Halter D eingreift (Fig. 5 und 7).

Die Nadelhalter D sind zur Aufnahme der unter sich gleichen Nadeln oder Materialträger $e\, e_1\, e_2\, e_3$ eingerichtet


Fig. 7.
Maschine zur Herstellung prismatischer Bandgebilde.

und haben einen Schlitz d und einen Einschnitt d_x, die Nadel wird für gewöhnlich in der Arbeitsstellung durch eine Feder d_2 niedergehalten, welche mit ihrem hinteren Ende am Halter befestigt ist (Fig. 7). Der Halter, welcher beliebige Form haben kann, ist mit Lagern für eine Schaukelwelle d_3 versehen, welche einen Klemmhebel d_4 trägt, durch den das Band *12*, von einer Spule f ausgehend, geführt wird; das untere Ende der Klemme drückt, wie aus Fig. 4 ersichtlich, auf das Band, das von der Spule zunächst über eine Führung *18* und dann durch eine Oese am oberen Ende des Klemmhebels d_4 hindurchgeht.

Vom unteren Hebelende d_4 geht das Material, welches, wie angegeben, flach oder auch rund (Schnur) sein kann, über einen Aufnehmer, welcher hier als Rolle m am unteren Ende eines Hebels m_1 gestaltet ist, der bei *20* zwischen den Ständern $c_2 c_3$ seinen Drehzapfen hat; von der Unterseite dieser Rolle m läuft das Band direct durch die hohle Nadel e.

An jedem Klemmhebel d_4 ist mittels Nietstiftes oder Schraube *25* eine Feder *24* befestigt, deren freies Ende unter Wirkung einer Stellschraube *26* steht; die Feder hat das Bestreben, das untere Ende des Klemmhebels auf das Band zu drücken, welches zwischen ihm und dem senkrechten Theil *27* des Halters hindurchgeht.

Die hohlen Nadeln sind unter einander gleich, bis auf ihre Grösse; die Abstufung der Grösse ist nur dargestellt, um zu zeigen, wie die Nadeln den verschiedenen Breiten des Materials angepasst werden.

Jede Nadel hat einen Ansatz *22*, welcher in einen Einschnitt d_x am Halter D eingreift; dieser Ansatz und Einschnitt bilden eine Art Gelenk, welches ein Heben und Senken des vorderen Nadelendes gestattet. Die Nadel geht durch einen Schlitz d in einem Rand oder einer Leiste d_{10} des Halters D hindurch, so dass sie sich während der Arbeit heben und senken kann.

Die Nadeln $e\,e_1\,e_2\,e_3$ sind an ihrem Vorderende, etwas rückwärts von der Spitze, nach unten umgebogen und mit Federn $h\,h_1\,h_2\,h_3$ in Verbindung gebracht, deren freie Enden sich von unten gegen je eine der Nadeln anlegen, während durch den Zwischenraum zwischen Feder und Nadel eine der anderen Nadeln nebst ihrer zugehörigen Feder hindurchgehen kann, wenn die Bänder in einander geschlungen werden; das von einer Nadel getragene Band liegt gegen die Feder dieser Nadel an, wenn die Nadel sich in vorgeschobener Stellung befindet.

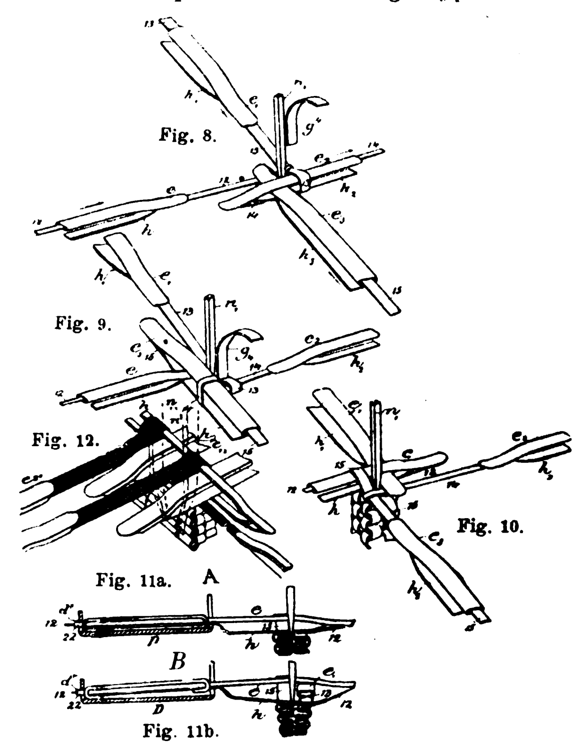
Der Nadelhalter D kann aus zwei Stücken zusammengesetzt sein; aber dies hat nur den Zweck, den oberen Theil auswechseln zu können, um zwei oder mehrere Schlitze d im Rande d_{10} anbringen zu können, wenn zwei oder mehrere Nadeln Anwendung finden. Bei Benutzung nur einer Nadel kann der Halter D aus einem Stück bestehen, wie in Fig. 5.

Wenn die Leiste d_{10} mehrere Schlitze d erhält, so kann man mehr als eine Nadel in einem Schlitten anwenden; der Halter D hat dann auch je einen Klemmhebel für jedes Band bezieh. jede Nadel.

Der Bandaufnehmer steht unter Wirkung einer Feder m_2, welche an einem Ende des Halters befestigt ist; um die Verbindung dieser Feder mit dem Hebel m_1 des Aufnehmers zu erleichtern und um den letzteren mit grösserer oder geringerer Kraft in Wirkung zu setzen, ist das eine Ende der Feder m_2 mit einer Klinke m_3 verbunden, die mehrere Einschnitte hat (Fig. 7) und eine Stellvorrichtung bildet, indem die Klinke mit dem kurzen Arm des Aufnehmehebels m_1 in Eingriff gebracht wird. Doch kann auch das Ende der Feder m_2 direct mit dem Aufnehmehebel m_1 oder mit einem anderen als Stellvorrichtung für die Feder dienenden Zwischengliede in Verbindung gebracht sein.

Auf der einen Seite der Grundplatte A ist ein Ständer F mit einem Querträger F_1 errichtet, auf dem mittels der Stifte oder Spindeln F_2 die Spulen f befestigt sind, von denen die Bänder oder Litzen *12*, *13*, *14*, *15* (Fig. 8 bis 10), die zur Herstellung des Flechtwerks dienen, ablaufen; jede dieser Spulen versorgt eine der Nadeln mit dem Material.

Jede der Führungen oder Bahnen kann mit federnden Armen g mit Curvenflächen g_1 versehen sein; in der Zeichnung sind nur zwei der Führungen, nämlich für die Nadeln e_3 und e_1, mit solchen Curvenflächen versehen dargestellt. Die Arme g sind mittels Schrauben *34* befestigt und werden bei der Vorwärtsbewegung eines Schlittens mittels eines an letzterem befindlichen Vorsprungs g_2 in Wirkung gesetzt; dieser Vorsprung ist hier an einem der Ständer c_3 angebracht. An den inneren Enden der Arme g sind Finger g_4, zweckmässig mittels Schrauben g_5, stellbar befestigt; diese Finger werden zur geeigneten Zeit unmittelbar über das Band herabgedrückt, um die Schleife desselben bei der Ausgabe vom inneren Ende der Nadel und unmittelbar unter derselben niederzuhalten. In Fig. 9 und 10 hält beispielsweise der Finger g_4 das aus der



Nadel e_1 hervortretende Band nieder und verhindert die Aufwärtsbewegung der Schleife, während eine der anderen Nadeln darüber hinweggeht.

Das obere Ende des Lagers A_1 ist mit einem am oberen Ende gebogenen Träger n versehen, der mittels eines Ringes oder Kopfes einen Kern oder eine Spindel n_1 trägt, die mittels Schraube n_2 stellbar ist.

Das Geflecht wird um das untere Ende dieses Kernes herum gebildet und alsdann vom unteren Ende abgestreift.

Der Kern oder die Spindel kann beliebige Form haben und je nach der Zahl der anzuwendenden Nadeln jedes Halters und der Weite und Form des herzustellenden Flechtwerks ausgewechselt werden.

In Fig. 1 ist angenommen, dass vier Nadeln benutzt werden und jede ihr eigenes Band empfängt; es sind aber nicht sämmtliche Vorrichtungen zum Betriebe dieser Nadeln gezeichnet, weil sie unter sich gleich sind. Bei Beginn der Arbeit ist vorausgesetzt, dass alle Nadeln gehörig mit Material versehen und die Enden desselben mit einander verbunden sind, sowie durch ein Gewicht oder eine sonst

geeignete Zugvorrichtung in Spannung gehalten werden, wie bei Strick- und anderen dergleichen Flechtmaschinen gebräuchlich ist.

Die Fig. 1 und 8 zeigen dieselbe Stellung der Nadeln. In Fig. 1 und 8 hat das Band *13* eine Schleife um die Nadel e_2 geformt; die Nadel e_3 ist vorwärts geschoben und zwischen die Nadel e_2 und die zugehörige Feder h_2, sowie durch eine Schleife des Bandes gegangen, welche von der Nadel e_2 ausgeht; das vordere Ende der Nadel e_3 ist über das Band *12* der Nadel e hinweggegangen, welch letztere zu dieser Zeit völlig zurückgezogen ist, indem eine Schleife des Bandes *12* um das Band *13* gezogen ist.

In Fig. 8 bis 12 nimmt der Kern oder die Spindel n_1 eine Stellung zwischen den Bändern ein.

Der Finger g_4 wirkt mit dem Bande *13* zusammen, um es niederzuhalten; in Fig. 8 ist derselbe als über das Band erhoben dargestellt, aber in Fig. 9 ist dieser Finger auf das Band herabgedrückt.

Bei Drehung der Curvenscheibe A_3 werden nun die Nadeln $e\, e_1\, e_2\, e_3$ in der durch Pfeile angegebenen Richtung aus den in Fig. 8 angegebenen Stellungen in diejenigen der Fig. 9 bewegt. Wie ersichtlich, ist die Nadel e vorgerückt und zwischen die Feder h_3 und die zugehörige Nadel e_3 eingetreten, wobei sie in eine Schleife des Bandes *15* gelangt, welche von der Nadel e_1 ein wenig zurückgezogen wurde, während die Nadel e_2 sich aus der Schleife des Bandes *13* herauszieht. Die Bewegung der Nadel e_1 reicht hin, um das Band *13* um das Band *14* herumzuziehen, wie aus Fig. 9 ersichtlich, und der Finger g_4 drückt auf das Band *13* herab, indem er es festhält, so dass bei der Wiedervorwärtsbewegung der Nadel e deren Spitze das Band *13* kreuzt.

Die dritte Stellung der Nadel ist aus Fig. 10 ersichtlich, die Nadel e ist hier vollends durch die Schleife des Bandes *15* der Nadel e_3 hindurchgegangen, die Nadel e_1 ist vorgeschoben und in eine Schleife des Bandes *12* der Nadel e eingetreten. Durch das Eindringen der Nadel e_1 zwischen die Feder h und die Nadel e geht die Spitze dieser Nadel e_1 über das Band *14* hinweg. Bei Fortsetzung der Drehung arbeiten die Nadeln $e\, e_1$ und $e_2\, e_3$ paarweise, die Nadeln jeder dieser Paare bewegen sich in gleicher Richtung und gleichzeitig, insofern als die Nadel des Paares, welche zurückgezogen wird, durch die Curvennuth zuerst in Bewegung gesetzt wird und die andere Nadel des Paares nachfolgt und sich noch etwas fortbewegt, nachdem die erstere zum Stillstand gekommen ist. Auf diese Weise werden eine Anzahl Schleifen in den Bändern gebildet und derart verschlungen, dass sich das aus Fig. 10 ersichtliche Geflecht bildet, aus dem zu erkennen ist, dass die einzelnen Schleifen winkelig zu einander liegen.

Fig. 11a und 11b zeigen, wie die Bänder rückwärts und vorwärts in regelmässigen Lagen von einem Ende zum anderen des Flechtwerks umgelegt werden, ohne eine Drehung zu erhalten; auf diese Weise wird es möglich, ein schmaleres Flechtwerk in ein breiteres überzuführen ohne Drehung der Bänder.

Die Nadeln kreuzen sich bei der Arbeit in einem Winkel und legen ihre Bänder in Schleifen, welche von den Bändern anderer Nadeln erfasst werden.

Bei der Herstellung des beschriebenen Flechtwerks wird eine Schleife nach der anderen in der Längenrichtung der Arbeit gebildet und da vier Nadeln vorhanden sind, so werden die Schleifen thatsächlich nach einander und über einander gelegt, je eine auf den vier Seiten des Flechtwerks, indem die Schleifenbildung Schleife um Schleife auf den vier Seiten des Flechtwerks vor sich geht.

In Fig. 12 ist eine Ausführungsform dargestellt, welche dadurch gekennzeichnet wird, dass ein besonderer Kern n_{1x} und eine besondere Nadel e_{1x} angewendet und noch ein zweiter Kern n_{1x} hinzugefügt ist. Aus dieser Figur ist ersichtlich, wie das Flechtwerk mit den Nadeln in Zusammenhang gebracht und dass es in der Breite die Dicke übersteigt, sowie auch, dass die Kerne mit ihren unteren Enden leicht gegen einander gebogen sind.

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Fortsetzung des Berichtes S. 189 d. Bd.)

Einen mechanischen Grünmalzwendeapparat mit elektrischer Bewegung für Tennenmälzerei bespricht *O. Reinke* (*Wochenschrift für Brauerei,* 1891 Bd. 8 * S. 704). Der Apparat ist von den Herren *Julius Sandt* und *Heinrich Sturm*, Leiter der *Actienbrauerei und Mälzerei* in Löbau in Sachsen zusammengestellt. Derselbe soll befriedigend arbeiten, leicht und sicher zu handhaben sein und eine Ersparniss von etwa 70 Proc. an Arbeitskräften zulassen.

Eine Dreihordenmalzdarre wurde *Erdmann Witschel* in Breslau patentirt (D. R. P. Nr. 55614 vom 3. August 1890).

Geschichtliches über den Hopfen theilt Prof. Dr. *R. Braungart* mit (*Wochenschrift für Brauerei,* 1891 S. 356).

Ueber die Umstände, welche die Art und den Gehalt an Maltodextrinen (Amyloïnen) in den Würzen beeinflussen, von Dr. *E. R. Moritz* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen,* 1891 Bd. 14 S. 199, nach *Transactions of the institute of brewing,* Bd. 4, 141).

Wenn die Diastase unter Bedingungen, welche für ihre Einwirkung nicht ganz günstig sind, Stärke zerlegt, so bildet sie ausser Maltose und Dextrin Amyloïne oder Maltodextrine. Diese Substanzen sind nach *Brown* und *Morris* als hydratisirte Dextrine zu betrachten und verhalten sich wie Verbindungen von Maltose und Dextrin. Je nachdem mehr oder weniger Dextringruppen hydratisirt erscheinen, ergeben sich verschiedene Typen von Maltodextrinen. Beim Maischen in der Bierbrauerei entstehen stets mehr oder weniger Amyloïne, welche nachher Bestandtheile der Würze ausmachen.

Die Maltodextrine sind unvergährbar in der Hauptgährung, sollen aber allmählich bei der Nachgährung unter Mitwirkung von der Hefe entstammendem diastatischen Fermente vergohren werden. Die Amyloïne sollen das hauptsächliche Material für die Nachgährung liefern und sind insofern ein werthvoller und unentbehrlicher Bestandtheil der Würze, und zwar der einzig variable, da die Menge des freien Dextrins als constant anzusehen ist, insofern sie stets 20 Proc. des im Malze enthaltenen Stärkemehles ausmacht. Der Vergährungsgrad hängt daher von der vorhandenen Menge der Maltodextrine ab; ist diese gross, so liefert das Bier beim Fassen eine hohe Saccharometeranzeige und umgekehrt.

Der richtige Vergährungsgrad (für englische Verhältnisse) wird nach *Moritz* erhalten, wenn das Maltodextrin ungefähr 15 Proc. des Extractes beträgt.



Ein zu niedriger Gehalt an Maltodextrinen verursache eine zu langsame und unvollkommene Nachgährung; das Bier sei matt und zum Umschlagen geneigt. Bei einem zu hohen Gehalte werde der Vergährungsgrad in der Hauptgährung zu niedrig und tritt Neigung zu stürmischen Nachgährungen und Hefetrübung auf.

Neben der Menge der Maltodextrine in der Würze kommt der Typus derselben in Betracht. Untersucht man ein Bier auf Art und Menge des Maltodextrins unmittelbar nach dem Fassen und dann wieder nach kurzem Lagern, so findet man, dass die Menge des Maltodextrines nur sehr wenig abgenommen hat, dass aber eine Vergleichung des Typus eine grosse Aenderung erkennen lässt. Der Typus ist nämlich herabgesetzt worden, d. h. die Menge der Maltose ist im Verhältniss zum Dextrine grösser geworden. Dies ist unter allen Sud- und Lagerungsmethoden der Fall. Hieraus ergibt sich, dass die Maltodextrine bei der Nachgährung zweierlei Veränderungen erleiden. Die erste besteht darin, dass ihr Typus niedriger wird, d. h. dass die Menge der Maltose verhältnissmässig zunimmt, die zweite darin, dass der niedrigere Typus in frei vergährbare Maltose verwandelt wird. Hieraus ergibt sich, dass, wenn zwei Biere mit verschiedenem Typus des Maltodextrins vorliegen, die Art der Nachgährung verschieden sein wird, und es wird gefunden werden, dass das Bier, welches mit einem niedrigeren Typus gefasst wird, rascher nachgährt als das andere, dass dagegen die Nachgährung nicht so lange dauert.

Ob ein höherer oder ein niedrigerer Typus erwünscht ist, hängt davon ab, was für ein Bier bereitet werden soll.

Von den Factoren, welche den Typus der Amyloïne beeinflussen, kommen nach *Moritz* folgende in Betracht:

1) *Die mineralischen Bestandtheile des Maischwassers.* Der Einfluss derselben ist sehr unbedeutend. Für englische Verhältnisse ist die Frage deshalb von einigem Interesse, weil man nach *Moritz* beim Brauen von Pale Ale Sulfate, beim Brauen von Mild Ale Chloride in der Würze wünscht. Es ergab sich, dass der Gypsgehalt des Wassers, wie man das ja auch haben will, den Maltodextringehalt ein wenig vermehrt und den Typus etwas erhöht, während Calciumchlorid jenen zwar auch vermehrt, diesen aber erniedrigt. Es ergab sich:

	Destillirtes Wasser	Gypswasser	Chlorcalciumwasser
Maltose im Maltodextrin	6,29	6,80	9,01
Dextrin „ „	6,88	9,12	6,35
Totalmaltodextrin in Procenten der Würzetrockensubstanz . .	13,17	15,92	15,36

2) *Die Keimung.* Es wurden gut und schlecht gewachsene Malze (solche mit guter und schlechter Auflösung) bezieh. die Würzen daraus untersucht.

Es ergab sich bei schlecht gewachsenen Malzen (I, II, III), wie das zu erwarten war, ein abnorm hoher Typus der Maltodextrine, nämlich:

	I	II	III
Maltose im Maltodextrin	1,50	1.25	0,8
Dextrin „ „	8,83	9,97	11,43
Totalmaltodextrin . .	10,33	11,22	12,23
Typus der Maltodextrine	1 Maltose, 6 Dextrin	1 Maltose, 8 Dextrin	1 Maltose, 14 Dextrin

Dagegen ergaben die erste und zweite Würze eines Gebräues aus normalem, gut gewachsenem Material:

	1. Würze	2. Würze
Maltose im Maltodextrin . .	3,75	4,22
Dextrin „ „ . .	7,44	8,40
Totalmaltodextrin	11,19	12,62
Typus	1 Maltose, 2 Dextrin	1 Maltose, 2 Dextrin

Es wäre nun natürlich höchst unrationell, wollte man den Typus der Amyloïne durch eine mehr oder weniger vollkommene Keimung beeinflussen. Man wird vielmehr unter allen Umständen die Gewinnung eines gut ausgewachsenen und aufgelösten Malzes anstreben und durch den Maischprocess in obiger Richtung regulirend einwirken.

3) *Das Darren.* Je nachdem helles oder dunkles Malz erzeugt werden soll, wird durch die hierzu erforderliche Führung des Darrprocesses die Diastase des Malzes mehr oder minder geschwächt; im letzteren Falle natürlich in höherem Grade als in ersterem.

Die Untersuchung von vier Malzproben, welche bei verschiedenen Temperaturen abgedarrt waren, ergab Folgendes:

	I	II	III	IV
Fermentativvermögen nach *Lintner*'s Methode	47	45,0	34.3	16,8
Maltose im Maltodextrin	2,93	3,30	4,87	7,88
Dextrin im Maltodextrin	1,32	4,60	10,04	14,50
Totalmaltodextrin .	4.25	7,90	14,91	22,38
Typus	1 Maltose, 0,5 Dextrin	1 Maltose, 1,5 Dextrin	1 Maltose, 2 Dextrin	1 Maltose, 2 Dextrin

Man sieht hieraus deutlich, wie in dem Maasse, als die Diastase durch das Darren vermindert wird, der Maltodextringehalt in der Würze zunimmt. Es ist daher möglich, durch Bestimmung des Fermentativvermögens des Malzes einen gewissen Anhalt für den unter gleichen Maischbedingungen in der Würze auftretenden Gehalt an Maltodextrinen und selbst den Typus derselben zu gewinnen.

Allein auch der Darrprocess ist nicht dazu geeignet, um mittels desselben den Gehalt an Maltodextrinen in der Würze willkürlich zu beeinflussen, da man je nach der zu erzielenden Biersorte an die Verwendung eines bestimmten Malzcharakters gebunden ist. Für dunkles Bier muss man eben diastaseärmeres stark abgedarrtes Malz verwenden, für lichtes Bier diastasereicheres helles Malz.

4) *Das Maischverfahren* ist allein derjenige Factor, welchen man für einen bestimmten Zweck je nach der Beschaffenheit des Malzes willkürlich abändern kann.

In dieser Richtung wurden mit einem Malze vom Fermentativvermögen 22 bei verschiedenen Maischtemperaturen folgende Ergebnisse erhalten:

	48° R.	52,5° R.	54,8° R.
Maltose im Maltodextrin	0,5	1,3	3,1
Dextrin „ „	1,9	5,3	13.1
Totalmaltodextrin . . .	2,4	6,6	16,2
Typus	1 Maltose, 4 Dextrin	1 Maltose, 4 Dextrin	1 Maltose, 4 Dextrin

Wie man sieht, wächst mit steigender Maischtemperatur der Gehalt an Maltodextrinen, während der Typus unverändert bleibt. Dieser bei Laboratoriumsversuchen erhaltene Befund entspricht jedoch nicht, wie *Moritz* hervorhebt, dessen Erfahrungen in der Praxis. *Moritz* fand, dass hier mit steigender Maischtemperatur neben der Menge auch der Typus der Amyloïne erhöht wird, wie aus folgenden Analysen hervorgeht, zu welchen Würzen, bei einer

Maischtemperatur von 50,8 bis 55° R. erhalten, verwendet wurden:

Totalmaltodextrin	5,42	7.07	12.40	19.20
Typus . . .	1 Maltose / 1 Dextrin	1 Maltose / 2 Dextrin	1 Maltose / 2,5 Dextrin	1 Maltose / 2,9 Dextrin

Hieraus sieht man das Ansteigen des Maltodextringehaltes und dementsprechend ein Wachsen des Typus.

Es ist daher möglich, den Procentgehalt an Maltodextrin durch ein für das jeweils zu verarbeitende Malz geeignetes Maischverfahren zu reguliren.

Moritz vergleicht dann noch die Einflüsse der Darr- und Maischtemperatur und kommt schliesslich auf die Analyse von Bier- und Malzwürzen mit Rücksicht auf die Maltodextrine zu sprechen. Wir entnehmen seinen Ausführungen Folgendes:

Bei der Analyse von Malzwürzen und Bieren ohne Rücksicht auf die Maltodextrine werden die Stärkeumwandelungsproducte vollständig als Maltose und Dextrine ausgedrückt. Auf den ersten Blick möchte es scheinen, dass die Nichtbestimmung der Maltodextrine zu einem offenbaren Verlust bei der Analyse führen müsse, entsprechend dem nicht berechneten Gehalte an gegenwärtiger Substanz. Aber dies verhält sich nicht so, weil bei den gewöhnlichen Methoden der Analyse die Maltose, ob sie in freiem Zustande oder zu Maltodextrin verbunden vorhanden ist, vollständig als Maltose auftritt, während das Dextrin frei oder gebunden als Dextrin erscheint. Man erhält deshalb bei der gewöhnlichen Analyse Gesammtmaltose und Gesammtdextrin, ganz unabhängig davon, ob ein Theil davon frei oder gebunden ist. Es folgen hier zwei Analysen, bei welchen der Gehalt an Gesammtmaltose und Gesammtdextrin, ausgedrückt in Procenten der Stärkeumwandelungsproducte, der gleiche ist:

Freie Maltose	65	75	73	75
Gebundene Maltose . .	10		3	
Gebundenes Dextrin . .	5	25	5	25
Freies „ . .	20		20	

Ohne Rücksicht auf die Maltodextrine würden sonach die beiden Würzen gleich zusammengesetzt erscheinen und man würde daraus schliessen, dass sie in Bezug auf Attenuation und den allgemeinen Charakter des fertigen Bieres dieselben Resultate liefern müssten. Die Kenntniss der Amyloïne klärt jedoch darüber auf, dass dieses nicht der Fall sein wird; so wird z. B. die erste Würze nicht so weit vergähren wie die zweite, und die von beiden stammenden Biere werden in Bezug auf Geschmack, Haltbarkeit, Glanz u. s. w. sich ganz verschieden verhalten. (Vgl. *Wochenschrift für Brauerei.*)

Arminius Bau: „*Ueber die Zusammensetzung der Bierwürzen in Bezug auf Kohlenhydrate*“ (*Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 1) und *Bungener* und *Weibel*: „*Einiges über die Zusammensetzung des Würzeextractes*“ (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1891 Bd. 31 S. 65) theilen Analysen von Würzen und Bier mit, in welchen der Versuch gemacht wurde, Rohrzucker, Dextrose neben Maltose und Dextrin quantitativ zu bestimmen.

Bau kommt zu dem Schlusse, dass nicht unbeträchtliche Mengen anderer Zuckerarten neben Maltose in der Würze enthalten sind; nach *Bungener* und *Weibel* können dieselben sogar 25 Proc. des Würzeextractes ausmachen. Wie die Verfasser selbst zugeben, sind die analytischen Methoden, deren man sich zur Zeit zur Bestimmung der Kohlenhydrate in der Würze bedienen kann, nicht exact genug, um die Ergebnisse völlig einwurfsfrei erscheinen zu lassen. Es wendete sich denn auch *Elion* (*Die Bestimmung von Maltose, Dextrose und Dextrin in Würze und Bier*, *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1891 Bd. 31 S. 709) gegen den Befund von *Bau*, *Bungener* und *Weibel* mit dem Hinweise auf seine früheren Untersuchungen (1890 **278** 90), bei welchen sich herausstellte, dass bei den untersuchten aus normalem Malze stammenden Würzen das Reductionsvermögen und die mit Salzsäure gebildete Dextrose des durch Gährung verschwundenen Zuckers fast der Maltose entsprach. Daraus zog *Elion* den Schluss, dass der in der Würze vorkommende Zucker fast ausschliesslich aus Maltose bestehen müsse, d. h. dass die in der Würze vorkommenden Zuckerarten im Verhältniss zur Maltose nicht in solcher Menge auftreten, dass es für die Praxis nothwendig erschiene, diese Zuckerarten besonders zu bestimmen. Die Gegenwart kleinerer Mengen dieser Zuckerarten betrachtet *Elion* nicht als ausgeschlossen. (Das Vorkommen von Rohrzucker und wohl auch von Invertzucker in der Würze ist nicht zu bezweifeln. Gelingt es doch mit grösster Leichtigkeit, aus Darrmalz den Rohrzucker in Krystallen zu gewinnen. Dass beim Maischen und Kochen der Würze Rohrzucker invertirt wird, ist höchst wahrscheinlich. D. Ref.)

Vereinbarungen über die Ausführung der Malzanalyse auf dem land- und forstwirthschaftlichen Congresse in Wien 1890.

Die IV. Section „Landwirthschaftliche Industrie, Subsection C. Mälzerei“ hat in der Sitzung am 5. September 1890 beschlossen, es sei eine internationale Vereinbarung für die Untersuchung und Werthbestimmung des Malzes nothwendig. Ueber das zu beobachtende Verfahren wurden folgende Beschlüsse gefasst:

I. Entnahme der einzusendenden Probe:

Vor der Probenahme soll der Malzhaufen, wenn möglich, umgeschaufelt und dabei gut gemischt werden. Die Proben sind von verschiedenen Stellen des Haufens zu entnehmen, neuerlich gut zu mischen und von dieser Mischung ist erst eine Durchschnittsprobe einzusenden. Zur Probenahme empfiehlt sich ein Probestecher.

II. Minimalquantum für die Einsendung:

Das Quantum muss mindestens 0,5 k (bezieh. 1 l) betragen.

III. Verpackung zur Verhinderung der Aenderung des Wassergehaltes während des Transportes:

1) in Glasflaschen mit dicht passenden Korkstopfen;

2) Pulvergläser mit gut schliessenden Verschraubungen oder mit dicht eingeriebenen und mit Pergamentpapier überbundenen Glasstopfen;

3) dicht verlöthete oder verschraubte Blechbüchsen.

Papier, Kartons, Leinwand u. s. w. sind als Verpackungsmaterial auszuschliessen.

IV. Signatur. Es ist anzugeben:

1) der Zweck der Einsendung;

2) die Malzsorte (Pilsener, Wiener, bayrisches Malz);

3) die Darrdauer;

4) die Darrtemperatur in Graden Réaumur oder Celsius, sowohl im Malze, als in der Luft gemessen;

5) das Datum der Abdarrung.

Wünschenswerth ist ferner die Angabe der Gerstenprovenienz.

V. Beurtheilung des Malzes:

A) Chemische Analyse:

1) Bestimmung des hygroskopischen Wassers;

2) Bestimmung der Extractausbeute;
3) Bestimmung der Verzuckerungszeit bei 70° C.;
4) Beobachtung der Maische in Bezug auf Geruch;
5) Beschaffenheit der Würze: Farbe und Grad der Klarheit;
6) Bestimmung des Maltosegehaltes der Würze.

B) Physiologische und mechanische Untersuchung:

1) Beschaffenheit des Mehlkörpers:
   a) Bestimmung der Procentzahl an mehligen, halbmehligen und glasigen Körnern,
   b) desgleichen mit weissem, schwach und stark gebräuntem Mehlkörper;
2) Bestimmung der Blattkeimentwickelung;
3) Ermittelung des Gewichtes von 1000 Körnern;
4) Bestimmung der Procentzahl von Schimmel befallener Körner.
5) Bestimmung der Bruchkörner, der mechanischen Verunreinigung und der sonstigen Fehler des Malzes (ausgefallene Blattkeime, Wurmfrass, schlechter Geruch, fehlerhafte Farbe u. s. w.).

VI. Ausführung der einzelnen Bestimmungen:

1) *Für die Wasserbestimmung* sind 4 bis 5 g Malz in ganzen Körnern abzuwägen, sodann auf einer geeigneten Mühle quantitativ zu schroten. Die Trocknung ist im Trommelwasserbade in einer Atmosphäre von trockenem Wasserstoffgase oder, in Ermangelung eines derartigen Apparates, in einem gut ventilirten Trockenschranke bei 98 bis 104° C. vorzunehmen. In letzterem Falle darf die Trockendauer 4 Stunden nicht übersteigen, wobei nach der dritten und vierten Stunde zu wägen ist. Feuchtes Malz ist bei 40 bis 50° C. vorzutrocknen. Differenzen bis zu $^1/_4$ Proc. des Wassergehaltes sind zulässig.

2) Die Extractausbeute ist nach der Proportionalitätsmethode mit Benutzung der *Balling*'schen Tabelle zu bestimmen.

50 g Malz sind in ganzen Körnern abzuwägen und quantitativ zu schroten, mit 200 cc Wasser von 45° C. zu maischen und im Wasserbade durch $^1/_2$ Stunde auf der genannten Temperatur zu halten. Sodann wird die Temperatur der Maische allmählich, und zwar von Minute zu Minute, um je 1° gesteigert, so dass sie nach Verlauf von 25 Minuten auf 70° C. angelangt ist.

Bei dieser Temperatur wird 1 Stunde gemaischt. Die Verzuckerungszeit wird von dem Beginne des Erreichens der Maischtemperatur von 70° C. an gerechnet. Die erste Jodprobe zur Constatirung der Verzuckerung wird nach 10 Minuten (von dem Zeitpunkte an gezählt, in welchem die Maische die Temperatur von 70° C. angenommen hat) vorgenommen. Nach dem Ausfalle der Reaction werden die weiteren Proben von 5 zu 5 oder von 10 zu 10 Minuten vorgenommen. Die Verzuckerung ist erst dann als vollendet zu betrachten, wenn die Jodreaction nur mehr schwach röthlich (bei dunklen Malzsorten) oder rein gelb (bei lichten Sorten) erscheint. Die einzelnen Tüpfelproben werden nicht in die Maische zurück gespült. Die aus dem Wasserbade herausgenommene Maische wird rasch auf ungefähr 17° C. abgekühlt und mit annähernd 200 cc kaltem Wasser versetzt. Die Gesammtmaische wird sodann auf der Wage mit Wasser auf 450 g ergänzt, *gut gemischt* und durch ein Faltenfilter in eine trockene Flasche filtrirt. Das Filter muss so gross sein, dass das ganze Maischquantum (Flüssigkeit sammt Trebern) auf einmal aufgegossen werden kann. Das Filter ist während der Filtration bedeckt zu halten. Der erste Ablauf von ungefähr 100 cc wird auf das Filter zurückgebracht und erst in dem neuerlich erhaltenen Filtrate die Dichte bei 17,5° C. pyknometrisch bestimmt. Dabei ist zu bemerken, dass das mit Würze gefüllte Pyknometer ungefähr 1 Stunde im Temperirbade bei 17,5° C. zu verbleiben hat und dass der Wasserwerth des Pyknometers von Zeit zu Zeit controlirt werden soll. Die Beschaffenheit der Maische in Bezug auf den sogen. Bruch bleibt unberücksichtigt, der Geruch wird charakterisirt, jedoch werden bestimmte Bezeichnungen hierfür nicht vorgeschrieben. Die Filtrationsdauer wird nicht nach Minuten bestimmt, sondern es wird nur angegeben, ob die Würze rasch oder langsam, klar oder trüb abläuft.

Die Farbe der Würze wird colorimetrisch mit $^1/_{100}$-Normaljodlösung bestimmt (5 cc der $^1/_{100}$-Normaljodlösung zu 100 cc = Färbegrad 1).

3) *Die Bestimmung der Maltose* wird auf gewichtsanalytischem Wege vorgenommen und die *Fehling*'sche Lösung nach *Soxhlet* hergestellt. 25 cc Kupfersulfat- und 25 cc Seignettesalzlösung werden in einer Porzellanschale zum Kochen erhitzt, 25 cc der im Verhältniss 30:200 verdünnten Würze zufliessen gelassen, die Mischung durch 4 Minuten im Kochen erhalten und sofort durch ein Asbestfilter filtrirt. Den Niederschlag von Kupferoxydul wäscht man mit heissem Wasser vollständig aus, spült zur Verdrängung des Wassers mit wenig Alkohol und Aether nach, reducirt in einem Strome von gereinigtem Wasserstoffgas zu metallischem Kupfer, lässt in dem Gasstrome erkalten und wägt.

Zur Ermittelung der Maltose aus der aufgefundenen Menge des metallischen Kupfers dient die Tabelle von Dr. *E. Wein*.

Das Asbestfilter wird vor der Filtration im Wasserstoffstrome schwach geglüht, erkalten gelassen und sodann gewogen.

VII. Untersuchung von Farbmalz:

25 g Farbmalz werden mit 25 g Darrmalz von bekannter Zusammensetzung gemaischt. Im Uebrigen ist wie bei der Untersuchung von gewöhnlichem Darrmalz vorzugehen.

VIII. Physiologische und mechanische Untersuchung.

Bezüglich der physiologischen und mechanischen Untersuchung werden keine besonderen Vereinbarungen getroffen, weil diese Bestimmungen sehr einfach sind und wesentliche, das Resultat beeinflussende Variationen nicht vorkommen. (Schluss folgt.)

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 141 d. Bd.)

I. Rohmaterialien und Malz.

Bericht über die Anbauversuche der deutschen Kartoffelculturstation im J. 1890, erstattet von *C. v. Eckenbrecher*. *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 Ergänzungsheft S. 64. — An derselben Stelle S. 108 berichtet *F. Heine* zu Kloster Hadmersleben über seine *vergleichenden Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten im J. 1890.*

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelvarietäten und Untersuchungen über die Kartoffel theilt *H. Desprez* im



Journal de l'Agriculture, 1890 Bd. 2 S. 695 und 1013, mit.

Ueber neue Kartoffelsorten und deren Erträge 1890 berichtet ferner *W. Paulsen*, Nassengrund, in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 45.

Ueber Verarbeitung und Ausbeute von Mais, sowie über den verschiedenen Wassergehalt des rumänischen Mais bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 29 und 39, Mittheilungen als Antwort auf Anfragen. Danach sind die oft sehr abweichenden Angaben über die Ausbeute vielfach auf den sehr verschiedenen Wassergehalt des Mais zurückzuführen.

Analysen von Mais, besonders rumänischem, theilt *Reinke* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 80, mit. Bei 13 untersuchten Proben schwankte der Wassergehalt zwischen 9,86 und 20,1 Proc., während der Stärkegehalt der Trockensubstanz nur zwischen 70 und 73 Proc. differirte. Der Verfasser hält danach zur Berechnung des Werthes und der Ausbeute für die Praxis in den meisten Fällen die Wasserbestimmung und Berechnung der Stärke unter Zugrundelegung eines Gehaltes von 71,5 Proc. Stärke der Trockensubstanz für ausreichend.

Verfahren zum Weichen von Gerste u. dgl. von *Ferd. Kleemann* in Obertürkheim (D. R. P. Nr. 54 649 vom 2. Mai 1890).

II. Dämpfen und Maischen.

Ueber das Maischlüftungsverfahren berichtet *Delbrück* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 Ergänzungsheft S. 31 (vgl. 1890 **277** 83). Für die Presshefefabrikation ist dasselbe von grosser Bedeutung, indem dadurch die Ausbeute an Hefe in ganz erheblichem Maasse gesteigert werden kann. Das Verfahren ist folgendes. Das zu maischende Material — der Hauptsache nach reines Malz — wird eingemaischt, sehr langsam durch Dampf oder heisses Wasser auf 62,5 bis 67,5 gesteigert, die Maische wird dann auf einen Läuterbottich wie in den Brauereien gebracht und eine nach Anschwänzen etwa 8procentige Würze gezogen. Diese Würze wird zur Gährung gebracht, während der ganzen etwa 24stündigen Gährzeit ein starker Luftstrom durchgejagt, und dann die Hefe durch Absetzen, Sieben, Waschen und Pressen gewonnen. So wird ein Hefewachsthum erzielt, welches die Ausbeuten verdoppelt und überverdoppelt. Von 100 k Malz werden bis 30 k reiner Hefe gewonnen. Bei dieser Hefeausbeute verzichten die Brennereien vielfach auf die Gewinnung des Alkohols und arbeiten also steuerfrei. — In den Brennereien bedingt das Verfahren, wie es von *Bennewitz* eingeführt ist (vgl. 1890 **275** 381), eine Verminderung des Steigraumes von 5 bis 6 cm. Dagegen hat sich die früher vom Verfasser ausgesprochene Ansicht, bei Vergährung von Dickmaischen durch das Lüftungsverfahren höhere Erträge vom Maischraum zu erzielen, nach den in Wonsowo gemachten Beobachtungen nicht bestätigt. Der Verfasser führt dies darauf zurück, dass die Luft nicht genügend mit der Maische durchmischt werden kann.

III. Gährung und Hefe.

Verfahren der Verzuckerung und Vergährung unter Anwendung von Fluorwasserstoffsäure und anderen Fluorverbindungen von der *Société générale de Maltose* in Brüssel. Zusatz zum Patent Nr. 49 141 Kl. 89 vom 18. December 1888. Patentirt im Deutschen Reich vom 13. October 1889 ab. Längste Dauer 17. December 1903. Die Patentansprüche lauten: 1) Bei den durch die Ansprüche 2 und 3 des Hauptpatentes Nr. 49 141 geschützten Anwendungen der Fluorwasserstoffsäure bei der Verzuckerung und Vergährung von stärkemehlhaltigen Substanzen der Zusatz der Fluorwasserstoffsäure anstatt bei der Bereitung der Diastase direct zur Maische bezieh. Würze während einer beliebigen Phase der Operation, sowie Steigerung des Fluorwasserstoffzusatzes ohne Anwendung von Diastase — auf 1 Proc. für 100 k Material — unter den üblichen Verzuckerungstemperaturen und vollständige Neutralisation bei Stärkezucker als Endproduct bezieh. Neutralisation auf eine die Vergährung nicht hindernde Acidität bei Spiritus als Endproduct. 2) Bei den nach Anspruch 1) erhaltenen Rückständen der Zusatz von Fluorwasserstoffsäure zum Zweck der Conservirung. 3) Der Ersatz der Fluorwasserstoffsäure sowohl in den Ansprüchen des Hauptpatentes als auch dieses Zusatzpatentes durch die Salze der Fluorwasserstoffsäure (Fluornatrium, Fluorkalium, Fluorammonium), Fluorborgas, Fluorborsäure, Kieselfluorwasserstoffsäure, sowie die Salze dieser Säuren.

Verfahren zur Herstellung von Presshefe, bestehend in dem Zusatz von Fluorwasserstoffsäure oder von Fluornatrium, Fluorkalium, Fluornatriumkalium oder Fluorammonium zu einer zur Herstellung der Presshefe dienenden Würze oder Maische und in der Behandlung des zur Bereitung solcher Würze oder Maische bezieh. anderer Würzen und Maischen dienenden Malzgetreides mit den genannten Fluorverbindungen von der *Société générale de Maltose* in Brüssel. Patentschrift Nr. 55 921. Zweiter Zusatz zum Patent Nr. 49 141 Kl. 89 vom 18. December 1888. Patentirt im Deutschen Reich vom 8. März 1890 ab. Längste Dauer 17. December 1903.

Bei der Herstellung von Hefe ist der Hergang folgender: Die gemalzten Körner werden in der gewöhnlichen Weise der Verzuckerung ausgesetzt und darauf nach annähernd 45 bis 60 Minuten die Würze bis auf 22 bis 18° abgekühlt, wonach derselben 6 bis 10 g Flusssäure oder die gleichwerthige Menge einer der oben angeführten Fluorverbindungen für 100 l Würze zugesetzt werden; danach wird die Mutter- bezieh. Presshefe hinzugegeben, und wenn die Maische durch die Gährung auf die Hälfte ihres Zuckergehaltes reducirt ist, die Mutterhefe entnommen, welche gleich zu neuer Anwendung gebracht werden kann. Die Zubereitung von Hefe nach diesem Verfahren hat nach Ansicht der Erfinder folgende Vorzüge: 1) Durch die Weglassung der bisher gebräuchlichen Ansäuerung wird die Herstellung der Hefe in bedeutend kürzerer Zeit — höchstens 8 bis 12 Stunden — ermöglicht. 2) Wird der Hergang zur Hefebildung ein regelmässiger und gewisser, indem bei derselben die schädliche Wirkung der Milch- und Buttersäurefermente aufgehoben bezieh. durch das Fluor unmöglich gemacht worden ist. 3) Hat die in der beschriebenen Weise hergestellte Hefemaische bezieh. Hefewürze noch einen bedeutenden Gehalt an wirksamer Diastase, während davon nichts mehr vorhanden ist bei der Hefebereitung nach der bisher benutzten Säuerungsmethode. Das Vorhandensein von Diastase in der Hefe bedingt bei der Gährung eine bedeutende Ersparniss an Malz, indem dadurch eine Nachverzuckerung während der Gährung möglich ist.

Die Benutzung der Flussäure oder der genannten Fluorverbindungen beim Keimen findet unter folgenden



Umständen statt. Das ungekeimte Getreide wird zuerst gewaschen und dann mit Wasser getränkt bezieh. darin eingeweicht, welches auf 100 l 8 bis 12 g Flussäure oder ein entsprechendes Quantum von Fluorkalium, Fluornatrium oder Fluorammonium enthält, und wird danach das mit dieser Lösung getränkte Malzgetreide in bekannter Weise zum Keimen gebracht.

Das mittels dieses Verfahrens hergestellte Malz enthält weit weniger Säure als gewöhnliches Malz und ist dasselbe dabei frei von allen schädlichen Gährstoffen. Die Anwendung dieses Malzes gestattet nicht nur eine namhafte Verringerung, sondern sogar die vollständige Weglassung der in den früheren Patenten bezeichneten, bei der Verzuckerung bezieh. Vergährung zu verwendenden Dosis Flussäure. Die derart erzeugte Malzqualität ist bedeutend haltbarer wie andere und eignet sich ganz vorzüglich zu Brauereizwecken.

Verfahren zur Vergährung von Rübensäften und Melassen von der *Société générale de Maltose* in Brüssel. Patentschrift Nr. 56 049. Patentirt im Deutschen Reiche vom 13. October 1889 ab. Patentanspruch: Bei der Spiritusgewinnung aus Rüben, Zuckerrohr, Melassen und ähnlichem Material die Anwendung von Fluorwasserstoffsäure des Handels oder ihrer Salze bezieh. anderer Fluorverbindungen zur Ansäuerung und Vergährung der ersteren, sowie zur Dauerhaftmachung der Destillationsrückstände.

Ueber die Anwendung der Flussäure. Die *Société générale de Maltose* zu Brüssel theilt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 8, eine Resolution mit, welche von dem *Verein bayerischer Spiritus- und Branntweinproducenten* einstimmig gefasst wurde, in welcher sich die Versammelten sehr befriedigend über das Verfahren aussprechen und noch besonders hervorheben, dass bei Verfütterung der Schlämpe keine Nachtheile zu verzeichnen gewesen sind. Die Versammelten geben ihrer vollen Befriedigung über den erfolgten gemeinsamen Ankauf des Patentes Ausdruck.

Ueber die Anwendung der Flussäure in der Schweiz theilt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 89, ein Rundschreiben mit, welches die technische Abtheilung der schweizerischen Alkoholverwaltung an die Brennereien auf Grund der von ihr angestellten, sehr günstig ausgefallenen Versuche gerichtet hat und in welchem zu Versuchen mit dem in der Schweiz nicht unter Patentschutz stehenden Verfahren aufgefordert wird.

(Fortsetzung folgt.

Sicherheitsvorrichtung an Wellenleitungen.

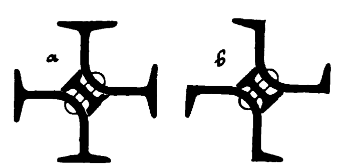
Nach *Industries* vom 14. August 1891, S. 149, ordnet *G. Robson*, of Gun Lane, Limehouse London E., eine Schutzdecke unmittelbar oberhalb der Welle an, welche, von Riemenscheibe zu Riemenscheibe reichend, die ganze Welle von oben bedeckt. Nach der a. a. O. gegebenen Abbildung besteht die Schutzdecke aus einer halbkreisförmig gebogenen Blechrinne, deren Kanten bis zur unteren Tangente der Welle reichen. Diese Rinnen sind mit leichten Trägern von Rundeisen an der Decke bezieh. an Deckenbalken befestigt. Ein abfallender Riemen kann sich nicht mehr mit der Welle verwickeln, auch erscheint das Erfasstwerden von Kleidungsstücken der Arbeiter durch diese Schutzdecke ausgeschlossen.

Preis des Aluminiums.

Die *Gesellschaft für Aluminium-Industrie* in Neuhausen bei Schaffhausen hat neuerdings den Preis für Aluminium erniedrigt und stellt denselben bei 98- bis 99¾procentigem Aluminium (Nr. 1) auf 10 M., bei der zweiten, 95- bis 98procentigen Sorte (Nr. 2) auf 8 M. das Kilo. (Die Ausstellung in Frankfurt bietet ein anschauliches Bild der Production dieser Gesellschaft und zeigt eine vorzügliche Auswahl fertiger Gegenstände, die zum Theil künstlerisch durchgebildet sind.)

Säulen aus gebogenem I- oder Z-Eisen.

Nach der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* vom 1. August 1891 stellt *J. M. Latimer* in Chicago schmiedeeiserne Säulen aus I- oder Z-Eisen in der Weise her, dass er die Walzeisen der Länge nach so biegt, dass die Füsse einen Winkel von 90° bilden. Unter Einschaltung eines, die Starrheit der Form sichernden I-Mittelstückes werden zwei solcher Walzeisen mit einander vernietet. Es entstehen dann die nebenstehend skizzirten Querschnittsformen *a* und *b*, die in ihrer einfachsten Form leicht in Anstrich zu halten sind. Die Flanschen gestatten eine gute Anbringung von Consolen, Streben u. dgl.



Erdölmotor für unterirdische Wasserhebung.

Auf einer Grube im Bergreviere Hamm an der Sieg wird ein Erdölmotor (Patent *J. Spiels*) zur Wasserhebung in einem 18 m tiefen, unter dem Tagstollen gelegenen Gesenke verwendet. Derselbe wird bei den nicht bedeutenden Wasserzuflüssen nur zeitweilig betrieben und hebt bei minutlich 60 Umdrehungen 7 cbm Wasser in der Stunde. Der Apparat erfordert eine häufige und gründliche Reinigung und dürfte nur dann für ähnliche Zwecke anwendbar sein, wenn die entweichenden Verbrennungsgase auf dem kürzesten Wege ins Freie fortgeleitet werden können. (*Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Bd. 39.)

Das galvanische Lalande-Element.

In dem *Electrician*, 1891 Bd. 27 * S. 166, wird über einige Verbesserungen berichtet, welche *F. de Lalande* an seinem galvanischen Elemente rücksichtlich des Gleichbleibens der Stromstärke und der Handlichkeit erzielt hat. Die Flüssigkeit, welche für diese Zelle benutzt wird, ist eine 35procentige Lösung von kaustischer Potasche, die Kupferoxydplatten aber werden jetzt so gemacht: eine feuchte Mischung von Kupferspänen und 4- bis 5procentiger Thon werden einem hydraulischen Drucke ausgesetzt und in 600 bis 700° C. geglüht, oder die Späne werden mit 6 bis 8 Proc. Theer gemischt und nach der Formung unter Druck in einen Flammenofen eingesetzt. Das Oxyd wird so reducirt und die ganze Masse klumpt sich zusammen. Werden die metallischen Platten der Luft ausgesetzt, so oxydiren sie wieder, ohne Formänderung. Die so hergestellten Platten sind sehr fest und porös, aber nur wenig leitend. Dieser Mangel ist hauptsächlich von Belang, wenn die Zelle zuerst zu arbeiten anfängt; um ihn zu beseitigen, wird die Masse „metallisirt". Eine Schicht gepulvertes Zink wird über die poröse Platte gestreut und das Ganze in schwach saures Wasser getaucht; eine örtliche Wirkung beginnt, das Zink löst sich und die Oxydoberfläche wird reducirt; da sie aber beim Trocknen sich wieder oxydirt, so wird ein äusserst dünnes Kupferhäutchen elektrisch niedergeschlagen, da kurzer, starker Strom auftritt.

Die porösen Platten werden an Eisenblechträgern mittels darum gelegter federnder Streifen befestigt; wenn sie vollständig in metallisches Kupfer verwandelt sind, werden sie entfernt und frische Platten eingesetzt. Die alten Masseplatten lassen sich wieder benutzen, nachdem sie gewaschen, geröstet und metallisirt worden sind. Damit die Zinkplatten nicht an der Oberfläche von der Potasche angegriffen werden, werden sie ganz in sie eingetaucht; sie werden vom Deckel der Zelle mittels verzinnter Eisenträger getragen. Auch die Zinke selbst sind verzinnt. Die Masseplatte ruht auf zwei Ebonitisolatoren und wird an der Zinkplatte durch ein um beide gelegtes Gummiband festgehalten.

Die elektromotorische Kraft der Zelle in offenem Stromkreis ist 0,94 Volt und 0,8 Volt unter normalen Arbeitsbedingungen. Die drei Zellensorten geben 1,18, 3,25 und 6,4 Ampère für längere Zeit, 4, 12 und 25 Ampère auf kurze Dauer; ihre Leistung ist 75, 300 und 600 Ampère-Stunden, der innere Widerstand ungefähr 0,28, 0.07 und 0,038 Ohm. Die a. a. O. gegebenen Entladungscurven zeigen ein bemerkenswerthes Gleichbleiben der Stromstärke.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



// DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 10. Stuttgart, 4. September 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen an Fräsen und Fräsemaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Prétot's Schraubenmutternfräsemaschine.

Dreissig Stück Schraubenmuttern mittlerer Grösse können, vertheilt auf drei Dorne gespannt, gleichzeitig an ihren ebenen Gegenflächen bearbeitet werden, was einer Leistung von 1000 Stück Schraubenmuttern in 10 Arbeitsstunden entspricht, deren ebene Sechseckflächen mit einer Maschine blank abzufräsen sein würden.

Durch den gleichzeitigen Angriff zweier Gegenflächen soll jeder einseitige Druck, welchen das Fräsewerkzeug sonst auf das Werkstück bezieh. auf den schwachen Dorn desselben ausübt, beseitigt werden. Dies ermöglicht, dass man ohne Einbusse der Genauigkeit leicht den Dorn so weit verlängern kann, dass darauf 10 Stück Schraubenmuttern Platz finden können.

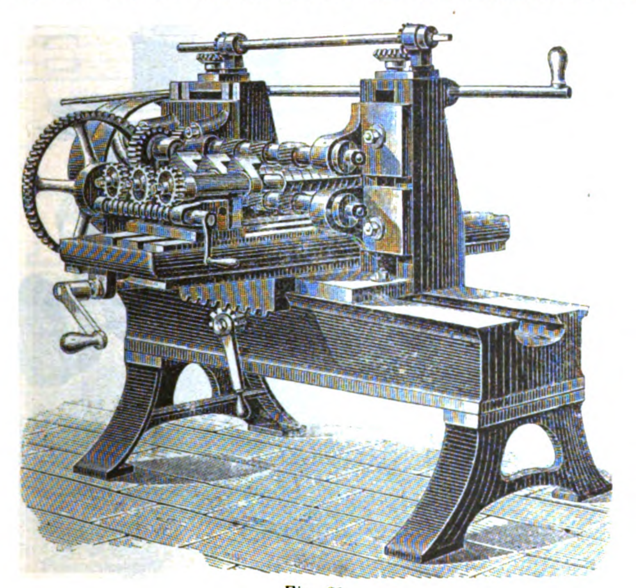


Fig. 31.
Prétot's Schraubenmutternfräsemaschine.

Weil aber diese Maschine ebensowohl zur Bearbeitung von $^3/_8$- als auch 2zölligen Schraubenmuttern dienen muss, so folgt daraus die Nothwendigkeit, den beiden parallelen Fräsespindeln eine entsprechende Lagenverstellung zu ertheilen, ohne dabei den richtigen Rädereingriff zu verlieren.

Selbsthätigkeit des Schaltungsbetriebes, sowie bequeme und sichere Einstellung der abzufräsenden Angriffsflächen ist Hauptbedingung für die Bauausführung dieser Maschine.

Nach *Revue industrielle* vom 3. August 1890, * S. 303, besteht diese Maschine von *Prétot* (Fig. 31) aus einer glatten Wange, auf welcher ein fester und ein stellbarer Lagerständer angebracht sind, zwischen welchen ein schmaler Schlitten mittels Zahnstangentriebwerk in kurzer Hubbewegung gleitet, während darauf quer zur Wangenkante ein langer Aufspanntisch selbsthätig geschaltet oder mittels Handkurbel in rascher Gangart eingestellt wird.

Zwei dreifache Aufspannvorrichtungen, von denen die vordere mit Theilvorrichtungen ausgerüstet, die hintere hingegen als dreifacher Reitstock ausgestaltet ist, fassen die Dorne mit den Werkstückmuttern bezieh. die Kopfbolzen fest.

Die Theilvorrichtungen sind drei 24zähnige Schneckenräder, in welche eine gemeinschaftliche Schraube als Schnecke eingreift, durch deren Drehungen ohne weiteres 4, 6, 8 und 12 Flächner einzustellen sind.

Der Achsenabstand dieser Aufspannspindeln ist so gross gewählt, dass bei einer Verschiebung des unteren Schlittens die Fräsewerkzeuge zwischen die grössten Muttern frei zu liegen kommen, so dass in dieser Schlittenlage ohne Hinderniss die Umstellung der Muttern bezieh. die Drehung ihrer Aufspanndorne vorgenommen werden kann.

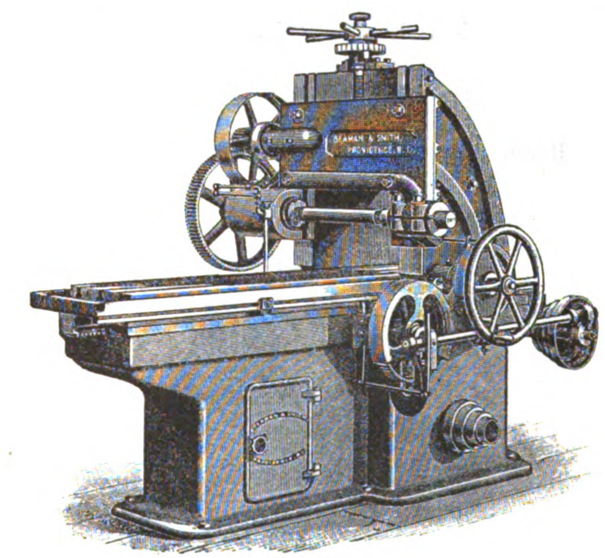


Fig. 32.
Beaman und Smith's Tischfräsemaschine.

Treffen in der darauf erfolgenden Rücklage die Fräser an die ebenen Mutterflächen an, so kann der Selbstgang des Tisches eingerückt werden.

Dieser Selbstbetrieb wird von einer längsseits in der Wange lagernden Schraubenspindel abgeleitet, die vermöge eines Räder- und Riementriebwerkes kreist, und in welche ein im Schlitten drehbar gehaltenes Schraubenrad greift, durch dessen Nabenbohrung die Schraubenspindel geht, welche im Aufspanntisch lagert.

Da nun dieses Schraubenrad zugleich Mutter zu dieser oberen Schraubenspindel ist, so folgt je nach Bedarf Selbstgangbetrieb von der unteren Triebschraube, sobald die obere Schraubenspindel festgelegt ist, oder bei einer

Drehung der oberen Spindel mittels der Handkurbel, Einstellbewegung des Aufspanntisches. Diese Anordnung gestattet ohne Störung die Verstellung des Schlittens auf der Wange bezieh. des Schraubenrades auf der Triebschraube der Wange, sobald Umstellungen des Werkstückes vorgenommen werden.

Jede der beiden Fräsespindeln trägt drei Cylinderfräsen von genau gleichem äusseren Durchmesser. Der lothrechte Abstand der zugekehrten Scheitellinien der über einander stehenden Fräsen wird nach der Schlüsselweite der betreffenden Muttern einzustellen sein, also Verstellungen der Fräsespindeln von 76 — 19 = 57 mm gestatten müssen, wovon auf eine Spindel die Hälfte entfällt.

Zu diesem Zweck sind die Spindellager an beiden Seitenständern gleichzeitig und gleichmässig durch zwei hängende Schraubenspindeln, an welchen zur Hälfte rechtes und linkes Gewinde angeschnitten ist, von der wagerechten Kurbelwelle aus mittels Winkelräder einstellbar.

Nach beendeter Einstellung werden diese Lager durch Schlitzankerschrauben festgestellt und die beiden Fräsespindeln in ihrer Parallelstellung gesichert.

Mit Rücksicht auf diese Achsenverstellung findet der Antrieb der beiden Spindeln von einer Fest- und Losscheibe aus in der Weise statt, dass zwei in beständiger Achsenentfernung eingreifende Stirnräder je eines der an den Fräsespindeln sitzenden Stirnräder treiben. Um aber eine kleinste Annäherung dieser Spindeln zu ermöglichen, sind diese Räder um ihre Zahnbreite versetzt angeordnet.

Beaman und Smith's Tischfräsemaschinen.

Es mögen hier noch zwei Tischfräsemaschinen von *Beaman* und *Smith* in Providence, R. I., nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13, Platz finden, die eine mit wage-

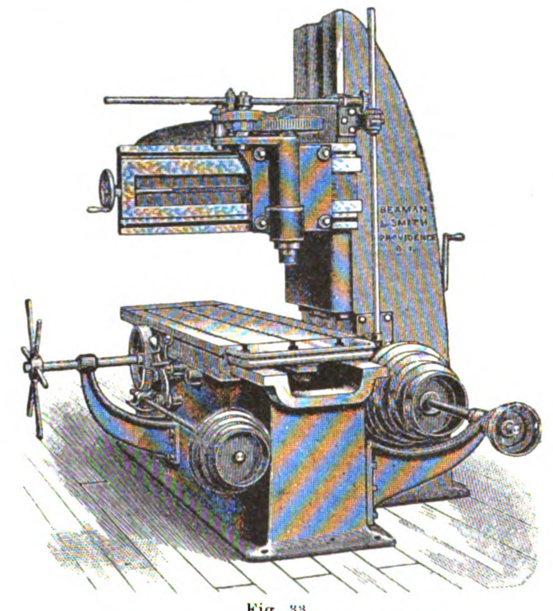


Fig. 33.
Beaman und Smith's Tischfräsemaschine.

rechter Fräsespindel (Fig. 32) nach Nr. 1 * S. 7, die andere mit lothrecht stehender Spindel (Fig. 33) nach Nr. 39 * S. 1 der oben erwähnten Zeitschrift.

Die Fräsemaschine mit wagerecht liegender Spindel hat einen 355 mm breiten und 2438 mm langen Tisch mit drei Spannschlitzen und einem herumlaufenden Schutzbord.

Der am Bettkasten angeschlossene Rahmen trägt den Lagerschlitten und lässt einen 480 mm breiten Raum für den Durchgang des Werkstückes frei.

Der 111 mm starke und 140 mm lange Spindelkopf läuft in Rothgusslager, während die für die Aufnahme der Fräsescheiben eingerichtete Spindelverlängerung 44,5 mm Durchmesser und 355 mm Länge hat, deren freies Ende noch in einem Gegenspurstück ihre Stützung erhält.

Dem Lagerschlitten kann vermöge einer Kreistheilscheibe an der Stellspindel eine sehr feine Einstellung gegeben werden, welche von 76 bis 355 mm von der Tischebene bis zur Spindelachse gemessen reicht.

Angetrieben wird die Fräsespindel durch Vermittelung eines (5 : 1) übersetzenden Radpaares von einem auf eine 406 mm grosse Scheibe auflaufenden 90 mm breiten Riemen.

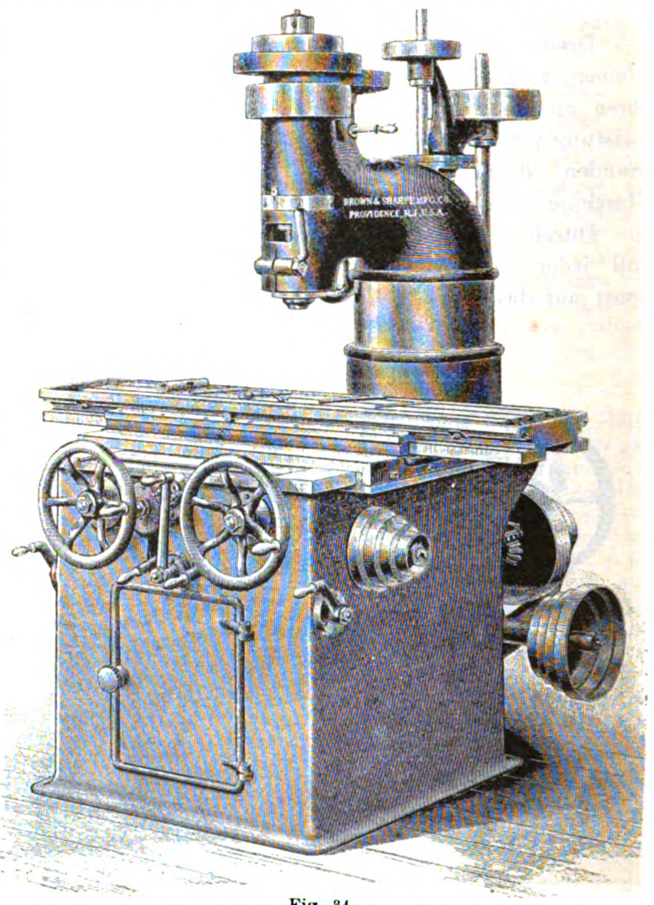


Fig. 34.
Brown und Sharpe's Fräsemaschine.

Der Schaltungsbetrieb des Tisches wird von der Fräsespindel mittels Winkelriemen auf eine Querwelle im Bettkasten abgeleitet und von hier aus durch Stufenscheiben, doppeltes Schneckentriebwerk, Stirnräderumsetzung auf die Tischzahnstange übertragen. Stellklötzchen am Randschlitz des Tisches rücken durch plötzlichen Anschlag die Schneckenwelle aus dem Eingriff und begrenzen den Tischhub auf das schärfste.

Ganz ähnlich sind diese Steuerungstheile bei der zweiten Maschine (Fig. 33) mit stehender Spindel angeordnet.

Auch hier findet die Zurückstellung des Aufspanntisches durch ein Handrad oder Handkreuz statt.

Hingegen zweigt der Hauptantrieb von der vierfachen Stufenscheibe durch einen Zug Winkelwellen auf den Fräseschlitten ab, von wo erst zwei ins Langsame übersetzende Radpaare die lothrecht gelagerte Fräsespindel treiben.

Dieser Lagerschlitten ist zwar durch eine Schraubenspindel an der wagerechten Flügelbahn stellbar, für gewöhnlich wird aber derselbe durch vier Spannschrauben daran festgelegt.

Winkelartig ist ferner dieser Flügel ausgebildet, dessen lothrechter Arm die 610 mm breite Führungsbahn des 2590 mm hohen Seitenständers übergreift, welcher mit Rücksicht auf starke Drehmomente bemessen ist.

Hochstellungen dieses Flügelschlittens werden durch eine starke Schraubenspindel mit Kreistheilscheibe auf genaues Maass ausgeführt. Tischabmessungen sind 610 mm Breite bei 2440 mm Länge. Das Gesammtgewicht dieser Maschine ist zu 4500 k angegeben.

Brown und Sharpe's Fräsemaschine.

Abweichend von den üblichen Ausführungsarten haben *Brown* und *Sharpe* in Providence, R. I., nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 7 * S. 1, den Versuch gemacht, eine Fräsemaschine mit lothrechter Spindel (Fig. 34), welche in einem Winkelkopf läuft, der in einem Rohrständer stellbar ist, zu bauen.

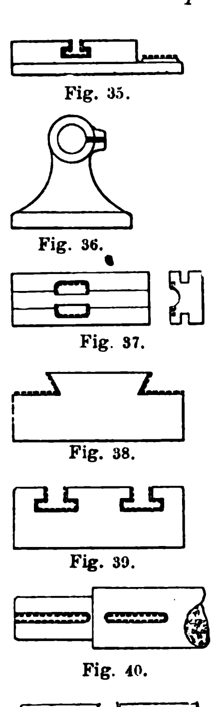


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40. Fig. 41. Brown und Sharpe's Fräsemaschine.

Es sollen damit die bei gewöhnlichen Winkellagerungen auftretenden Erschütterungen wegzubringen gesucht werden, wodurch eine reinere Arbeit bei starker Leistung erzielt wird.

Die lothrechte Verstellung des Säulenkopfes beträgt bis 343 mm; die feine Einstellung der Fräserspindel im Kopf wird vermöge einer Ringmutter mittels Schneckenwerk bewirkt.

Zum Spindelantrieb gehören eine dreistufige Riemenscheibe, ein Winkelradpaar mit stehender Keilnuthwelle, ein wagerechter Riementrieb, zwei ausrückbare Räderpaare, so dass mit einer doppelten Umlaufzahl der Deckenvorgelegewelle 12 verschiedene Fräsespindelumdrehungen erzielt werden.

Jeder Spindelgeschwindigkeit sind vier verschiedene Schaltungsbewegungen zugetheilt, wozu ein zweiter von der Spindel ablaufender wagerechter Riemen, eine zweite stehende Keilnuthwelle, Winkelräder und ein vierfaches Stufenscheibenpaar gehören.

Im Bettkasten sind sämmtliche Trieb- und Ausrückvorrichtungen untergebracht, so dass an Stelle des Selbstgangbetriebes sofort Anstellbewegungen durch Hand vorgenommen werden.

Die kleine Auswahl von Werkstücken (Fig. 35 bis 41) gewährt einen Einblick in die Wirkungsweise dieser Maschine.

Bei Zugabe eines Drehtisches mit Selbstgang kann natürlich das Arbeitsfeld derselben bedeutend erweitert werden.

John Becker's Fräsemaschine.

Eine hauptsächlich zu Gravirarbeiten bestimmte Fräsemaschine (Fig. 42 und 43) mit lothrechter Spindel ist von *John Becker* in Boston, Mass., gebaut, welche nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 43 * S. 7, einige bemerkenswerthe Einzelheiten aufweist.

Die in einer Lagerbüchse von Aluminiumbronze laufende Spindel arbeitet mit zwei Umlaufgeschwindigkeiten von 1100 bezieh. 8000 minutlichen Umläufen, entsprechend den in Messing oder Stahl wirkenden Fräsewerkzeugen von 3 oder 65 mm Durchmesser.

Um die von einem Winkelriemen bethätigte Spindel von jedem Riemenzug zu entlasten, was bei einer solchen hohen Umlaufgeschwindigkeit unbedingt nothwendig wird, ist die Spindel in zwei Theile getheilt, von denen der obere, die Antriebscheibe tragende Theil auf vier Lagerrollen läuft, während die Verbindung mit der unteren

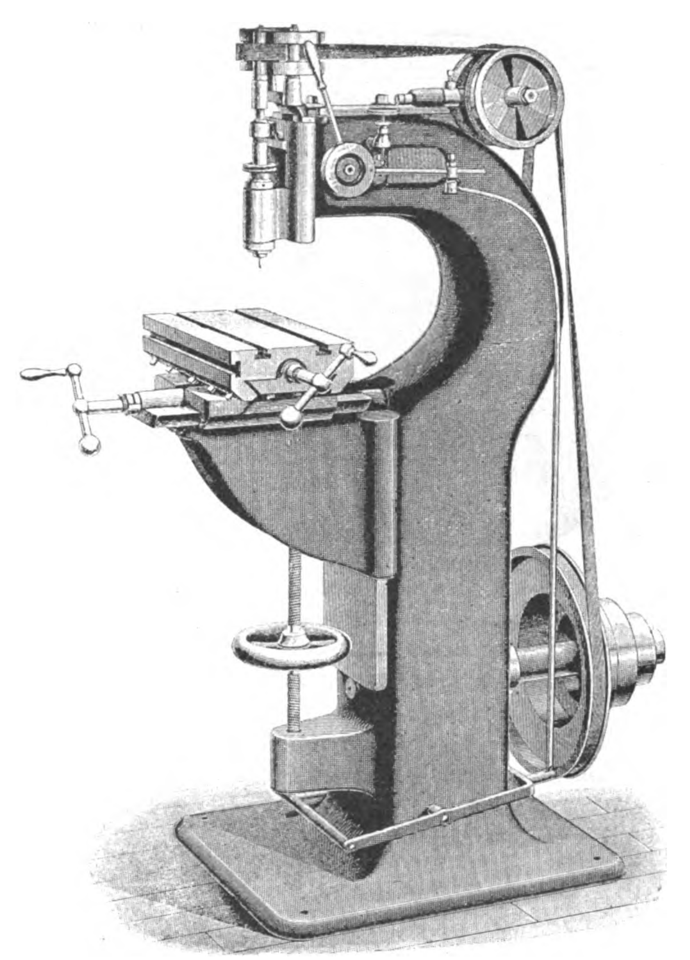


Fig. 42. (S. Fig. 43 a. f. S.)
John Becker's Fräsemaschine.

Fräsespindel durch eine bewegliche Kuppelung vermittelt ist. Ausserdem erhält der Lagerschlitten eine kleine begrenzbare Anstellbewegung durch einen Tritthebel, während ein im Gestell laufendes Gegengewicht denselben hochstellt.

An der vorderen Führungsfläche des ausgebogenen Gestelles ist ferner der Winkeltisch durch eine Doppelschraube stellbar, worauf ein Schlitten mit Kreuzbahnen dem 202 mm breiten und 406 mm langen Aufspanntisch eine bis 266 mm reichende Längsverschiebung gewährt.

Gesammtgewicht der Maschine ist zu 500 k angegeben.

Pratt und Withney's Fräsemaschine.

Eigenthümlich an dieser hauptsächlich zum Keilnuthfräsen an Spindelzapfen u. dgl. bestimmten Maschine ist das Spindellager, welches, als Hebel um die Antriebswelle

schwingend, Hochverstellungen der Fräserscheiben gegen das Werkstück in einfacher Weise gestattet.

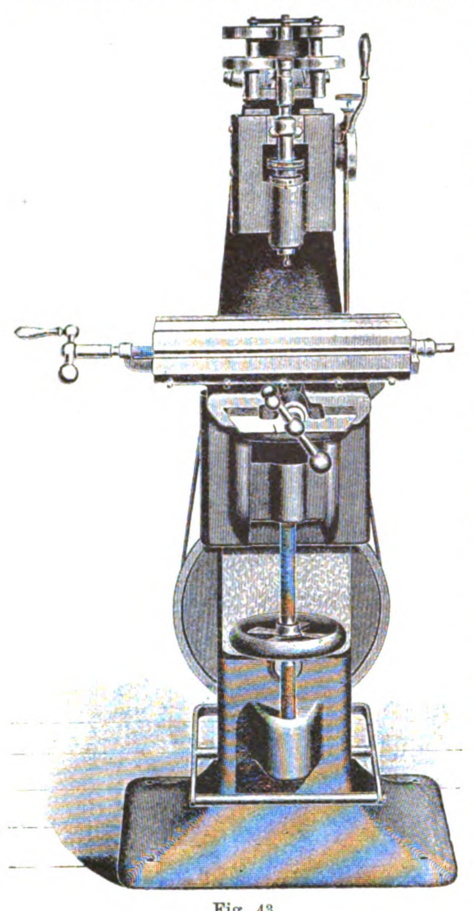


Fig. 43.
John Becker's Fräsemaschine.

Nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 46 * S. 7, wird an der in Fig. 44 abgebildeten kleinen Maschine das Werkstück durch eine passende Einspannvorrichtung auf dem kleinen Tisch befestigt, welcher durch eine Schraubenspindel Einstellung, durch ein Zahnstangentriebwerk Schaltung durch den Handhebel zulässt.

Die erste Anstellbewegung mittels Schraubenspindel reicht 300 mm, die zweite durch den Zahnstangentrieb 89 mm, die Querverschiebung des Tisches bis 100 mm und endlich lothrechte Verstellung der Fräsespindel bis 89 mm.

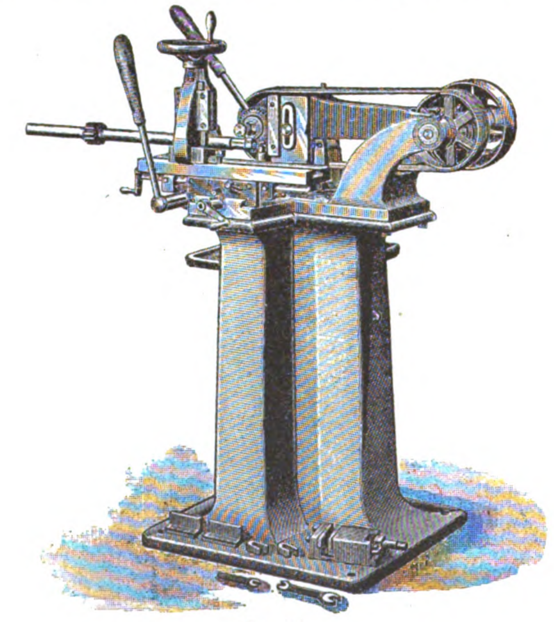


Fig. 44.
Pratt und Withney's Fräsemaschine.

Die auf der Fräsespindel sitzende Riemenscheibe hat bei 178 mm Durchmesser 50 mm Breite, das Gesammtgewicht der auf den Hohlgussfuss zusammengestellten Maschine ist annähernd mit 300 k angegeben.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 200 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Fig. 19 erläutert einen verstellbaren Spaltkeil für Kreissägen von *Hintz und Goebel* in Falkenburg, Pommern (*D. R. P. Nr. 55971 vom 17. August 1890).

Bei den Spaltkeilen für Kreissägen ist es werthvoll, den Spaltkeil leicht richtig zur Kreissäge einstellen zu können. Bei der vorliegenden Construction ist der Spaltkeil *a* an dem hin und her schiebbaren Gleitstücke *b* befestigt, und zwar so, dass er sich um den Bolzen *c* drehen, sowie auch durch Anbringung des Schlitzes *d e f g* nach oben oder unten verschieben kann. In dem Schlitze *d e f g*

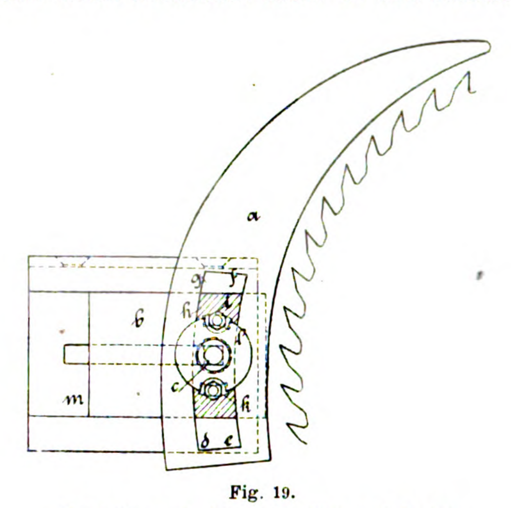


Fig. 19.
Verstellbarer Spaltkeil von Hintz und Goebel.

passt genau die Platte *h*, welche sich ebenfalls mit dem Spaltkeile *a* um den Bolzen *c* dreht, und diese Platte *h* wird mittels der beiden Bolzen *i* und *k* festgestellt.

Der Schlitz *d e f g* bezieh. das Stück *h* kann gebogen, wie die Zeichnung angibt, oder gerade ausgeführt werden. Durch Anschrauben der Mutter an dem Bolzen *c* wird, indem dieselbe auf die Unterlagsscheibe *l* einwirkt, der Schlitten *b* und der Spaltkeil *a* endgültig gegen die Platte *m* festgestellt.

Antriebvorrichtung für Laubsägemaschinen von *H. Pribil* in Hannover (*D. R. P. Nr. 56691 vom 30. Juli 1890) Fig. 20.

Die Uebertragung der durch das Trittbrett auf das Schwungrad übermittelten Kraft wird durch Coulisse *a* und Mitnehmerrollen *b* bewirkt.

In seinen Haupttheilen besteht das Getriebe aus: 1) der als Gleitbahn für die Mitnehmerrollen *b* dienenden Coulisse *a*, welche mit dem in *x* drehbaren Hebel *c* fest verbunden ist; 2) dem Hebel c_1 und dem in *y* drehbaren Hebel c_2, welche, mit *c* beweglich verbunden, den Sägebogen darstellen; 3) den Schlitten zur Sägeblattführung, welche eine Ausfräsung zur Aufnahme der Hebel *c* und c_2 besitzen und an ihren äusseren Enden mit Stellvorrichtungen *e* versehen sind; 4) den an drei Speichen des Schwungrades drehbar befestigten Mitnehmerrollen *b*; 5) dem mit dem Gestelle fest verbundenen Rahmen *i* zur Aufnahme der Sägeblattführungen und des Lagerzapfens *y*; 6) der Einstellvorrichtung *w* zur Spannung der Sägeblätter.

Der Vorgang beim Betriebe der Säge ist nun fol-

gender: Sobald das Schwungrad durch das Trittbrett in Umlauf gesetzt wird, eilen die Mitnehmerrollen *b* schleifend durch die Coulisse *a* und setzen dieselbe in auf und nieder gehende Bewegung. Da Coulisse *a* mit *c* fest verbunden

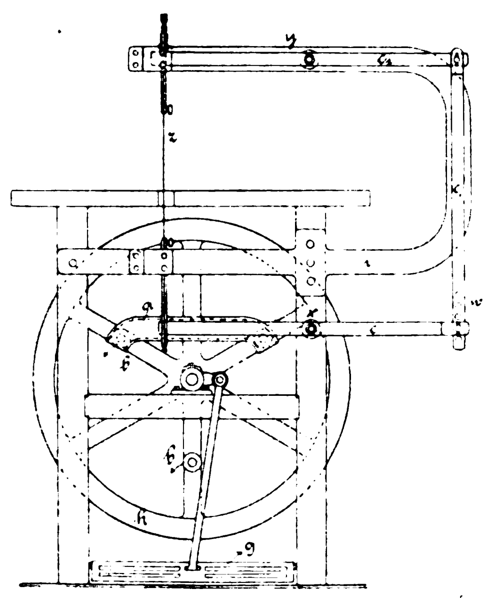


Fig. 20.
Antrieb für Laubsägen von Pribil.

ist und *c* einestheils durch die Ausfräsung des unteren Schlittens zur Sägeblattführung ragt, anderentheils durch c_1 und c_2 in gleicher Weise mit dem oberen Schlitten zur Sägeblattführung verbunden ist, so wird die Bewegung der Coulisse auf das Sägeblatt übertragen.

Maschinen zum Schärfen und Schränken von Sägen.

Schärfmaschine von *J. Huckauf* in Kohlfurt (*D. R. P. Nr. 55967 vom 8. August 1890. Fig. 21).

Auf dem Gestell *a* ruht eine Tischplatte *b*, welche in prismatischen Führungen auf dem Gestell vorwärts und rückwärts verschoben werden kann. In zwei auf der Tischplatte aufgeschraubten Lagern *c* ist mittels angesetzter Zapfen eine Längsschiene *d* schwingbar am Tische aufgehängt, welche in ihrer Längsrichtung geschlitzt ist. In diesen nach oben zu sich verengenden Schienenschlitz sind von unten her eine Anzahl rechteckiger Eisenstäbchen *e* in gleichen Entfernungen von einander eingeschoben, welche mit je einem Schraubenbolzen aus dem Schienenschlitz herausragen und an diesen Bolzen mittels Schraubenmuttern in den Schlitz fest hineingezogen werden, so dass sie in einer bestimmten Stellung im Schlitze sicher gehalten werden.

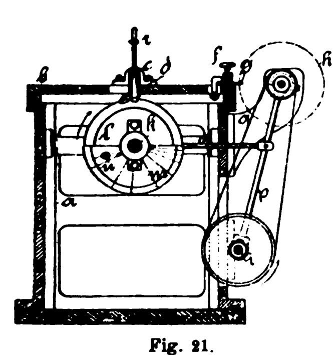


Fig. 21.
Schärfmaschine von Huckauf.

Unten ragen die Stäbchen *e* gleichfalls aus dem Schienenschlitz vor und bilden hier für die Schiene *d* die Zähne einer Zahnstange. Die Zahnweiten einer solchen Zahnstange können alsdann beliebig verstellt werden, indem die im Schienenschlitz verschiebbaren Stäbchen *e* in entsprechenden Entfernungen von einander im Schlitze festgeklemmt werden.

Seitlich auf der Tischplatte *b* ist mittels Klemmschraube *f* das zu schärfende Sägeblatt *g* flach liegend festgeklemmt, dessen Zähne dabei über den Rand des Tisches hinwegragen. In einer der Zahnlücken rotirt während der Schärfthätigkeit der entsprechend der Zahnlückenform gestaltete Rand einer Schmirgelscheibe *h*, welche von der durch ein Vorgelege betriebenen Welle *i* aus in Umdrehung gesetzt wird. Mittels Riemen- und Zahnrädertrieb nimmt die Welle *i* die centrale Maschinenwelle *k* in ihre Bewegung mit hinein und bethätigt damit die Zahnstange *de* in nachstehend beschriebener Weise.

Auf der Welle *k* sitzen fest eine bezieh. zwei Halbscheiben *l* und zur Welle winkelig verdrehbar eine Halbscheibe *m* um 180° gegen einander versetzt, so dass während einer halben Umdrehung der Welle *k* sich die Ränder der Halbscheiben *l* je in einer Zahnlücke der Zahnstange *de* befinden, worauf der Rand der Halbscheibe *m* während der anderen halben Wellenumdrehung in einer Zahnstangenlücke rotirt. Die Scheiben *l* haben den Zweck, die Zahnstange und damit die Tischplatte *b* und das Sägeblatt *g* so lange in Ruhelage zum Maschinengestell zu halten, als sich die Schmirgelscheibe in einer Sägenzahnlücke zum Schärfen des Zahnes befindet. Sobald aber die Scheiben *l* die Zahnstange *de* verlassen haben, ist auch durch ein auf der Welle *k* sitzendes Excenter *n* mittels der Lenkerstangen *o* und *p* die Schmirgelscheibe, deren Achse in Schlitzen der Lagerböcke *q* etwas hin und her schwingen kann, aus der Sägenblattverzahnung hinausgeschoben worden, und gleichzeitig ist die Halbscheibe *m* in eine Zahnlücke der Zahnstange eingeführt worden. Da die Scheibe *m* in der lothrechten Ebene unter einem unrechten Winkel zur Welle *k* gestellt ist, so wird sie bei ihrer Rotation mit ihrem Rande die Zahnstange und damit die Tischplatte vorwärts schieben, und zwar gerade um so viel, dass der dem geschärften Sägezahn nächstfolgende der Schmirgelscheibe genau gegenüber gestellt wird. Alsdann tritt die Schmirgelscheibe, veranlasst durch das Excenter, bei der nächsten Wellenhalbumdrehung wieder in eine Sägezahnlücke ein, schärft einen Zahn, während die Arretirscheiben *l* die Tischplatte auf dem Gestell festhalten, verlässt danach das Sägeblatt, und die Vorrückscheibe bewegt den Tisch eine Sägezahnweite vorwärts.

Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis alle Sägezähne geschärft sind.

Darauf schiebt man mit der Hand die Tischplatte in ihre Anfangslage zurück, nachdem man vorher die Zahnstange *de* um 90° nach oben geschwungen hat, damit sie ausser Eingriff mit den Scheiben *lm* kommt. Dazu ist auf ihrem einen verlängerten Lagerzapfen ein Handhebel *r* mittels eines Stiftes befestigt, der, in einem Schlitz des Zapfens verschiebbar, gestattet, dass der Handhebel auf dem Zapfen axial bewegt wird.

Für gewöhnlich drückt eine Feder einen Stift in ein Loch des Lagers *c* hinein und hält damit die Zahnstange in ihrer senkrechten Lage fest. Soll letztere für die Tischzurückführung wagerecht gestellt werden, so zieht man unter Zusammenpressung der Feder an dem Handhebel *r* den Stift aus seinem Lagerloche, schwingt die Zahnstange *de* aus dem Tischplattenschlitz um 90° herum und lässt alsdann die Feder den Hebelstift in ein anderes Loch des Lagers *c* einschieben, wodurch die Zahnstange in der wagerechten Lage festgehalten wird.

Damit mit derselben Schärfmaschine Sägeblätter von verschiedener Zahnweite geschärft werden können, ist die anfangs beschriebene Zahnstange angeordnet, deren Zahnweiten genau nach den Zahnweiten der Säge eingestellt werden. Entsprechend dieser Verstellbarkeit sind die beiden Arretirscheiben *l* oder wenigstens eine derselben auf der Welle *k* verschiebbar und mittels Schrauben fest klemmbar. Die Vorschubscheibe *m* muss gleichfalls verschiedene Schrägstellungen zur Welle erhalten können, damit der Tisch genau um die Zahnweite des jeweilig auf ihm aufgespannten Sägeblattes vorgeschoben wird. Es ist deshalb die Scheibe *m* auf der Welle gelenkartig angebracht, in der Zeichnung mittels eines Kugelgelenkes, und um dieses Gelenk kann die Scheibe durch eine Schraube zur Welle unter verschiedenen Winkeln eingestellt werden, so dass jeder anderen Winkelstellung entsprechend eine andere Vorschubgrösse erhalten wird.

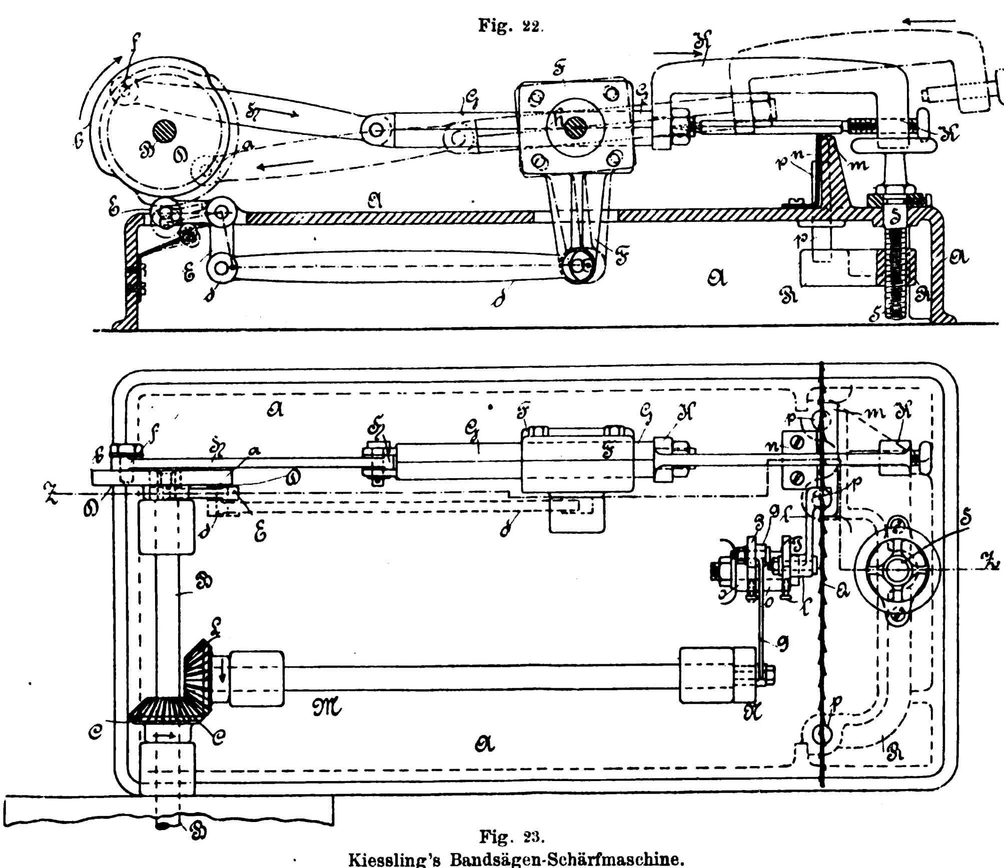


Fig. 22.

Fig. 23.
Kiessling's Bandsägen-Schärfmaschine.

Schärfmaschine für Bandsägen von *E. Kiessling und Co.* in Plagwitz bei Leipzig (* D. R. P. Nr. 57 421 vom 26. October 1890. Fig. 22 und 23).

Auf einer Platte *A* ist eine Antriebwelle *B* gelagert, welche mit dem conischen Trieb *C* besetzt ist und an ihrem einen Ende die Kurbelscheibe *D* trägt. Die Kurbelscheibe, welche mit Treibzapfen *f* versehen ist, ist an ihrem Umfange als Curve ausgebildet; letztere wirkt auf den Winkelhebel *E*, welcher mittels Stange *d* mit dem Schwingstück *F* in Verbindung steht. Im Schwingstück *F* ist die Führungsstange *G* schiebbar gelagert, welche die Verbindung zwischen der Schubstange *H* und dem Feilenträger *K* bildet. Der Feilenträger, welcher nur bei einer Hinwärtsbewegung der Feile auf den Sägezahn wirken darf, erhält in Folge der eben beschriebenen Einrichtung eine eigenartige Bewegung, welche sich wie folgt gestaltet:

Die Welle *B* dreht sich, der Zapfen *f* bewegt die Schubstange *H* und durch letztere wieder die Führungsstange *G* und somit den Feilenträger *K* hin und her. Damit letzterer die Säge nur beim Hingang berührt, tritt die Curve mit dem tiefen Theil *a* in Wirkung, wogegen der hohe Theil *b* derselben den Hebel *E* in dem Augenblick bewegt, in welchem der Rückgang des Feilenträgers *K* beginnt. Die Bewegung des Winkelhebels hat zur Folge, dass mittels Stange *d* das Schwingstück *F* um den Punkt *h* gedreht wird und in Folge dessen der Feilenträger *K* gehoben und in dieser Stellung gleichzeitig rückwärts bewegt wird. In der Zeit, in welcher sich der Rückgang des Feilenträgers vollzieht, geschieht das Vorrücken des Sägeblattes *Q*, bei welchem Vorgang folgende Theile in Wirksamkeit treten. Von der Welle *A* aus wird mittels der conischen Räder *C L* die Welle *M* bewegt, an deren Ende sich Excenter *N* befindet. Die Bewegung des letzteren wird mittels Stange *g* auf den bei *O* drehbar gelagerten Klinkarm *P*, der mit Stellschlitz *k* versehen ist, übertragen. An Klinkarm *T*, der mit dem Zugstangenklinkarm *P* fest verbunden ist, befindet sich die stellbare Klinke *l*, deren Spitze schaltweise unmittelbar auf die Sägezähne, d. h. auf das Sägeblatt *Q* einwirkt. Das Sägeblatt *Q* wird in folgender Weise in richtiger Lage gehalten und geführt. Auf der Platte *A* befindet sich der Blatthalter *m*, durch dessen Feder *n* das Blatt in gewisser Lage festgehalten wird, ohne dass hierdurch jedoch der Verrückung des Blattes wesentlicher Widerstand entgegengestellt wird. Um die richtige Höhenlage des Blattes zu erzielen, dient folgende Einrichtung. Unterhalb der Platte *A* befindet sich der Stiftenträger *R*, dessen Stifte *p* die Unterlage für das Sägeblatt bilden. Der Stiftenträger *R* wird bei *o* geführt und lässt sich mittels der Stellspindel *S* verschieden hoch und tief einstellen, je nachdem dies durch die Breite des zu schärfenden Blattes bedingt wird.

Die Wirkung der Gesammteinrichtung ist demnach folgende:

Das Sägeblatt *Q* wird in den Blatthalter *m* eingelegt, die Tragstifte *p* mittels Spindel *S* in die richtige Höhenlage gebracht und die Klinke *l* im Klinkarm derartig eingestellt, dass der zu bewirkende Vorschub der Zahntheilung des Sägeblattes gleicht. Hierauf wird die Maschine in Betrieb gesetzt und gelangt der Feilenträger *K* nunmehr derartig zur Wirkung, dass er beim Vorwärtsgang die Zahnlücke bearbeitet, während er beim Rückwärtsgang durch die pendelnde Bewegung des Schwingstückes *F* emporgehoben wird und die Säge unberührt lässt, damit

das Schaltwerk inzwischen die Weiterrückung des Sägeblattes um eine Zahntheilung bewirkt.

Schärfmaschine von *J. Schönberg* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 57 363 vom 3. Januar 1891. Fig. 24).

In dem Gestell *A* ist die Antriebswelle mit der Schnecke b_1 gelagert; diese greift in das mit der Curvenscheibe *b* in fester Verbindung stehende Schneckenrad b_2. Die Curvenscheibe *b* setzt mittels kleiner Frictionsrollen die Hebel *c* und *d* in Bewegung. An den einen Arm des Hebels *d* ist die Klinke *f* mittels des Hebels d_2 und der Verbindungsstange verstellbar angelenkt. Der andere Hebel *c* versetzt in Verbindung mit den Stangen c_1 und c_2 die Schärfscheibe *e* in eine auf und ab gehende Bewegung. Mittels der grossen Uebersetzung des Seilrades *B* auf die Seilrolle *C* wird die Schärfscheibe *e*, welche an ihrem Umfang genau die Form eines Zahnes der zu schärfenden Säge hat, in schnelle Rotation versetzt. Sobald nun ein Zahn der Säge geschärft ist, wird durch die Curvenscheibe *b* einerseits die Schärfscheibe durch Vermittelung des Hebels *c* und der Stangen c_1 c_2 gehoben, andererseits die Sperrklinke *f* durch Vermittelung der Hebel *d* und d_2 und der Stange d_1 in Thätigkeit gesetzt. Dieselbe schiebt nun die Säge um einen Zahn weiter vor; jetzt senkt sich die Schärfscheibe *e* wieder und schärft den folgenden Zahn.

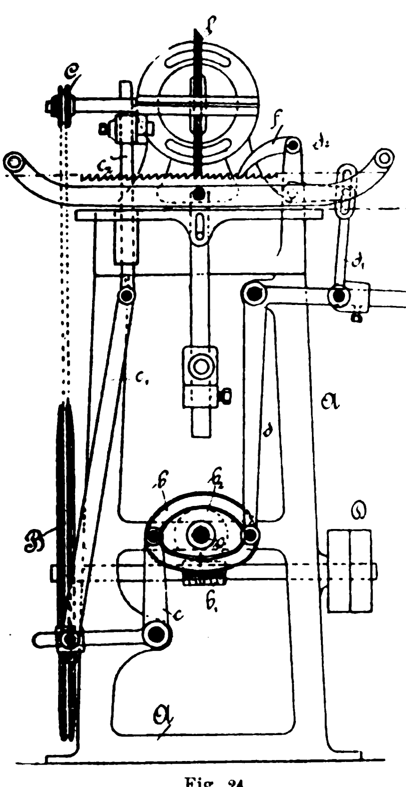


Fig. 24.
Schärfmaschine von Schönberg.

Die Schränkmaschine von *J. Huckauf* in Kohlfurt (*D. R. P. Nr. 55 968 vom 8. August 1890) hat einen gleichen Vorschub wie die oben beschriebene Schärfmaschine desselben Erfinders.

Die Schränkvorrichtung besteht gemäss Fig. 25 aus einem getheilten, in einer Hülse *v* geführten Stempel *w* w_1, wobei die sich gegenüber stehenden Kopfflächen der Stempelhälften so geformt sind, dass durch axiale Umdrehung des einen Stempeltheiles *w* der andere in der Hülse nicht verdrehbare Stempeltheil w_1 verschoben wird. Die Drehung des Stempels *w* erfolgt mittels Riemen- und Kegelrädertriebes von der Maschinenantriebswelle *i* aus. Hierbei wird der Stempel w_1 durch die abgeschrägten Kopfflächen der Stempel aus der Führungshülse *v* herausgeschoben und mit seinem Ende gegen die Breitfläche eines Zahnes der Säge gedrückt, dabei diesen gegen die Schränkschienenfläche anlegend. In dieser Stellung wird der Stempel w_1 während der nächsten Vierteldrehung festgehalten, indem ein normal zur Stempellängsachse gelegtes Kopfflächenstück des Stempels *w* der Gegenfeder *x* nicht gestattet, den Stempel w_1 in die Hülse *v* zurückzuschieben. Es soll nämlich, nachdem der Stempel den Zahn geschränkt hat, noch ein Schlag gegen den geschränkten Zahn ausgeübt werden, damit er nicht wieder in seine vorige Stellung theilweise zurückschnellt.

Hierzu können verschiedene Einrichtungen benutzt werden. In der Patentschrift ist beispielsweise ein Schlaghammer angenommen, dessen Stiel auf dem Rande einer sich gleichzeitig mit dem Stempel *w* drehenden unrunden Scheibe *z* aufliegt. Unmittelbar nach der Zahnschränkung tritt der unrunde Scheibenrand unter den Hammerstiel, dieser verliert seinen Stützpunkt und der Hammer fällt, um seinen Aufhängezapfen schwingend, auf den Kopf des Stempels *w* w_1 und gibt damit dem Zahn den erforderlichen Schränkungsnachschlag. Um für verschiedene Sägen die Wucht des Schlages verändern zu können, trägt der Hammerstiel ein Schiebegewicht, dessen Entfernung vom Schwingungspunkt jeweilig den Schlaggrad bestimmt.

Die hier beschriebene Schränkthätigkeit geschieht innerhalb der halben Umdrehung der Welle, während welcher die Arretirscheiben die Zahnstange und den Tisch festhalten. Am Ende der Wellenhalbumdrehung ist der Hammer wieder angehoben und der Stempel durch die Hülsenfeder *x* in die Hülse zurückgeschoben. Jetzt tritt der Rand der Mittelscheibe in eine Zahnlücke der Zahnstange ein. Da die Scheibe in der senkrechten Ebene unter einem unrechten Winkel zur Welle gestellt ist, so wird sie bei ihrem Umgange mit ihrem Rande die Zahnstange und damit die Tischplatte vorwärts schieben, und zwar gerade um so viel, dass der dem geschränkten Sägezahn nächstfolgende dem Stempel w_1 genau gegenüber gestellt wird. Nach Vollendung der zweiten Wellenhalbumdrehung tritt die Vorschubscheibe aus der Zahnstangenverzahnung heraus und gleichzeitig treten die Arretirscheiben in die Verzahnung hinein; die Tischplatte bleibt stehen und ein neuer Zahn wird geschränkt.

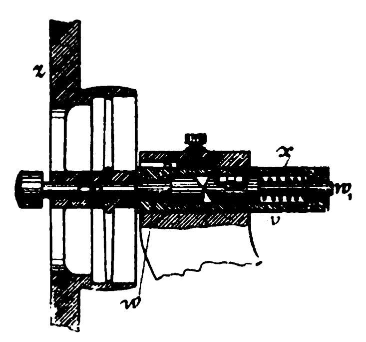
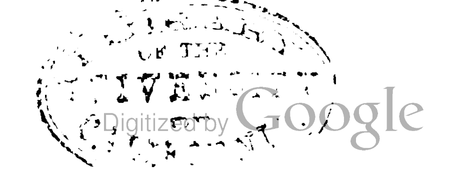


Fig. 25.
Huckauf's Schränkmaschine.

Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis alle Sägezähne geschränkt sind. Darauf schiebt man mit der Hand die Tischplatte in ihre Anfangslage zurück, nachdem man vorher die Zahnstange um 90° nach oben geschwungen hat.

Schärf- und Schränkmaschine von *J. H. Landis* in Oerlikon bei Zürich (*D. R. P. Nr. 57 216 vom 2. October 1890. Fig. 26).

Ein einseitiger Säulentisch *A* dient zur Aufnahme der verschiedenen Mechanismen, deren Antrieb von der Hauptwelle *a* erfolgt. Mittels Reibungskuppelung wird die Bewegung durch Riemen *b* auf die Riemenscheibe *B* übertragen. Auf der Welle der Riemenscheibe *B* ist das Stirnrad *c* befestigt, welches im Eingriff mit dem auf die Welle c_1 gekeilten Rade c_2 steht. Das Rad *d* macht die Bewegungen der Welle c_1 mit, kann sich aber längs derselben verschieben. Durch eine Stellschraube wird das Rad *d* in der jeweiligen Lage festgehalten. Durch Aus-



und Einrücken dieses Rades d kann der Schränkmechanismus in oder ausser Thätigkeit gesetzt werden.

Von der Welle c_1 aus wird die Schaltung des Sägeblattes und die schwingende Bewegung der Schmirgelscheibe bewirkt. Vorn an der Welle c_1 ist eine Excenterscheibe d_2 aufgekeilt, auf deren Umfang das Gleitstück C aufruht, welches durch e im Tische A geführt wird. In dieses Gleitstück C ist die Spindel e_1, in deren Kopf e_2 die Tragrolle f mittels eines Zapfens lose gelagert ist, eingeschraubt, so dass diese Rolle die Drehungen der Spindel e_1 nicht mitzumachen gezwungen ist. Auf der Rolle f liegt der Schmirgelscheibenbügel D auf, welcher sich um die Schraube f_1 des verschiebbaren Gelenkstückes E frei bewegt. Im Bügelarm D ist die Schmirgelscheibe F derart gelagert, dass ihre Drehachse bei jeder Stellung von F genau in der Ebene des Sägeblattes liegt, wodurch ein unegales Schärfen der Sägezähne ausgeschlossen ist. Da der Bügelarm in der eingedrehten Rinne der Rolle f aufliegt, wird die steigende und sinkende Bewegung des Gleitstückes C auf die Schmirgelscheibe übertragen. Das Gelenkstück E ist längs einer Führung im Segmentsupport G verschiebbar und kann durch Anziehen der Schraube g, deren Kopf sich in der Führung g_1 des Supports G bewegt, festgehalten werden. Der Support G wird mittels Schrauben am Tisch befestigt. Die Lagerung der Schmirgelscheibe F erfolgt durch zwei kegelförmige Zapfen, welche in ihren Lagern behufs seitlicher Verstellbarkeit der Schmirgelscheiben verschiebbar und durch Schrauben feststellbar sind. Um die Lagerung der Scheibe F zu einer möglichst soliden zu gestalten, ist der Kegel der Zapfen abgestumpft, so dass durch die doppelte Auflage des Zapfens sowohl an seinem Mantel als auch an der abgestumpften Fläche eine stets gleichförmige Abnutzung erfolgt. Die Grösse und das Profil der Schmirgelscheibe können je nach der zu gebenden Zahnform gewählt werden. Da die Schmirgelscheibe neben ihrer eigenen Drehung um die Achse noch um den Stift f_1 schwingt, wird der Zahnrücken etwas concav geschärft, sowie der Schliff gegen die Zahnspitze ausgezogen, was für einen guten Schnitt ein Haupterforderniss ist. Die Linien I bis II zeigen die beiden Grenzlagen an, welche der Schmirgelscheibenbügel am Support G annehmen kann.

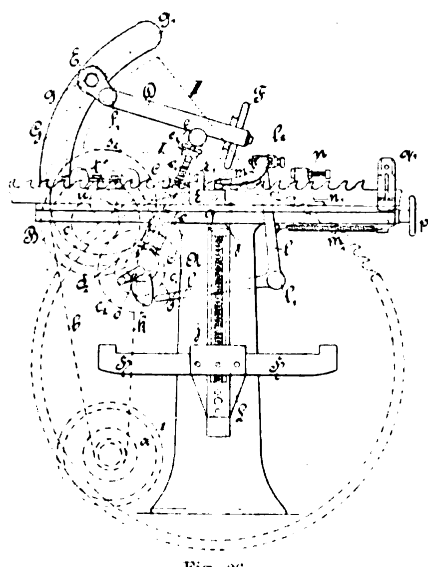


Fig. 26.
Landis' Schärf- und Schränkmaschine.

Der Antrieb der Schmirgelscheibe erfolgt durch Schnurscheiben.

Der Antrieb des Schaltwerkes geht ebenfalls von der Welle c_1 aus, welche zu diesem Zwecke einen Stossdaumen k besitzt, der bei jeder Umdrehung den wagerechten Arm des Winkelhebels l mit Drehpunkt in l_1 einmal niederdrückt. Der senkrechte Arm des Winkelhebels, welcher die auswechselbare und in der Führung l_2 verstellbare Schaltklinke m trägt, macht dabei eine Bewegung nach vorn und schiebt das Sägeblatt um einen Zahn weiter. Die Feder m_1 zieht den Winkelhebel in seine Anfangsstellung zurück, in welcher der senkrechte Arm desselben auf dem Kopf der Stellschraube n aufruht. Je nachdem die Schraube n im Support n_1 mehr oder weniger eingeschraubt wird, wird der Ausschlag des senkrechten Winkelhebelarmes ein kleinerer oder grösserer sein, in welchem Maasse sich auch die Schaltung ändert. Die Schaltung erfolgt stets an jenem Zahn, der zunächst geschärft wird, und ist die Curve des Stossdaumens so gewählt, dass der Rückgang der Schaltklinke wohl schnell, jedoch kein derartiger ist, dass ein heftiges Aufschlagen des Winkelhebels am Schraubenkopf von n stattfinden kann.

Um vor dem eigentlichen Arbeitsgang der Maschine die Schaltorgane in der richtigen Lage einstellen zu können, wird die Welle c_1 mit einem Handantrieb versehen, und zwar wird, im Falle keine Kreissäge in Bearbeitung ist, eine Kurbel o auf c_1 angesteckt. Im Falle, dass das vordere Wellenende von c_1 durch ein aufgespanntes Kreissägeblatt unzugänglich gemacht ist, wird die Welle c_1 mittels des Handrades o angetrieben.

II ist die Vorrichtung zum Führen der Gatter- und Bandsägenblätter. Durch Drehung eines Handrades p wird durch Kegelgetriebe die senkrechte Schraubenspindel j in Bewegung versetzt, wodurch ein Heben und Senken der Blattführung bewirkt wird, welche das Blatt in der Mitte und an den beiden Enden derselben führt. q und q_1 sind die mittleren und seitlichen Schraubstockführungen und Bremsungen für die Sägenblätter. Die Construction dieser Führungen ist folgende: Der vordere, wegnehmbare Theil r der Führung ist mittels einer Schraube r_1 mit dem auf dem Tisch befestigten Theil derselben verbunden. Das Sägenblatt geht zwischen beiden Theilen hindurch und wird durch die leicht federnde Wirkung des vorderen Theiles in der richtigen Lage gehalten und zugleich gebremst. Mittels Stellschraube wird bewirkt, dass die Einlage immer die ganze Fläche des Sägenblattes berührt, was zur richtigen Führung und Bremsung unbedingt nothwendig ist.

Soll ein Sägeblatt eingesetzt oder weggenommen werden, so werden sämmtliche Vordertheile der Führungen um die Schraube r_1 in die Höhe gedreht, worauf ein freier Zugang von der vorderen Seite her geschaffen ist. Die Befestigung des Kreissägeblattes geschieht auf bekannte Weise an einem Support L, welcher auch mit Hilfe der Schraubenspindel j gehoben und gesenkt werden kann.

Um den Schränkmechanismus in Gang zu setzen, wird das Rad d in Eingriff mit einem Getriebe gebracht, welches eine Stossscheibe O trägt, um die eigentlichen Schränkorgane in Bewegung zu setzen. Diese bestehen in zwei Schränkbacken $t\,t_1$, von denen die eine t beweglich, die andere t_1 fest ist (Fig. 27).

Die bewegliche Backe t ruht auf einer Unterlage t_0, die in einer Schwalbenschwanzführung u geführt ist. t_2 sind zwei Lineale, von denen die Backen $t\,t_1$ zur Erzielung einer richtigen Lage in der Stossrichtung aufliegen. Die Backen $t\,t_1$ können, entsprechend der jeweiligen Zahntheilung, in der Längsrichtung des Sägeblattes verstellt und durch Schrauben befestigt werden. Die Feder u_1, deren eines Ende am Säulentisch A und deren anderes Ende an der beweglichen

Unterlage t_0 der Backe t befestigt ist, zwingt t_0, stets auf der Stossscheibe anzuliegen und, den Erhebungen und Vertiefungen entsprechend, aus- und einzufahren. Beim Einfahren der Backe t drückt deren schiefgeschnittener Schränkzahn v den zwischen beiden Backen $t\,t_1$ hindurchgeführten Sägezahn auf die entsprechend abgeschrägte Fläche v_1 an der festen Backe t_1. Das Gleiche, jedoch nach entgegengesetzter Richtung, bewirkt der Schränkzahn v_2 der festen Backe t_1, so dass gleichzeitig zwei Zähne geschränkt werden. Jetzt bewegt sich die bewegliche Backe t zurück, und die bereits beschriebene Schaltung schiebt zwei neue Zähne vor. Durch beliebig angebrachten Federdruck wird das Sägeblatt stets an die bewegliche Backe angedrückt. Die feste Schränkbacke mit ihrer Unterlage kann weggenommen werden, wenn der Schränkapparat nicht gebraucht werden soll, um auf der vorderen Tischseite ganz freien Zugang für die Sägeblätter zu haben.

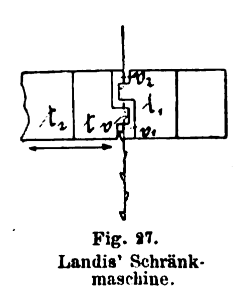


Fig. 27. Landis' Schränkmaschine.

Die Arbeiten des Schärfens und Schränkens können nicht gleichzeitig vorgenommen werden. Durch Heben der Blattauflage H mittels des Handrades p, durch Nachschrauben der Schaltklinke m in der Führung t_2 und durch Ein- und Ausschrauben der Schraubenspindel kann sowohl das Sägeblatt als auch die Schmirgelscheibe während des Ganges der Maschine leicht in die erforderliche genaue Stellung gebracht werden.

Schusswächter für Webstühle.

Mit Abbildungen.

Der Webstuhl muss bekanntlich für den Fall, dass ein Eintragen des Schussfadens in das Fach unterbleibt, ausgerückt werden, damit Fehler im Gewebe nicht entstehen. Bei langsam laufenden Stühlen besorgt diese Still-

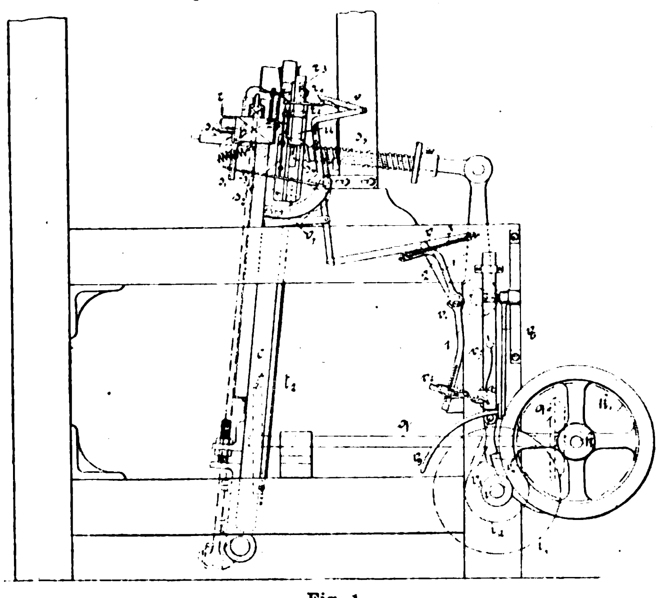


Fig. 1. Gabelschusswächter der Société Dévigne et Durand.

setzung des Stuhles der Arbeiter, bei rasch laufenden dagegen müssen Vorrichtungen angebracht werden, welche das Ausrücken des Webstuhles selbstthätig besorgen, sobald der Schussfaden ausbleibt; diese Vorrichtungen bezeichnet man als Schusswächter. Die verbreitetsten derselben sind der Gabelschusswächter und Schützenschusswächter, der erstere befindet sich am Webstuhle, der letztere am Schützen.

Die im Nachstehenden beschriebenen beiden Ausführungsformen lassen sich der Gattung der Gabelschusswächter zuzählen. Die in den Fig. 1 bis 6 wiedergegebene

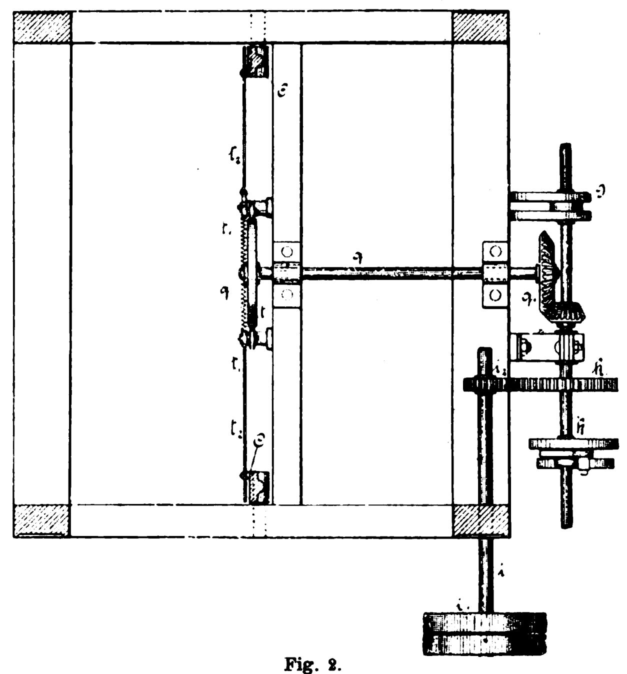


Fig. 2. Gabelschusswächter der Société Dévigne et Durand.

rührt von der *Société Dévigne et Durand* in La Tour Du Pin (Isère, Frankreich) her und ist Gegenstand des D. R. P. Kl. 86 Nr. 51464 vom 19. November 1887. Derselbe wird dadurch gekennzeichnet, dass er den Schussfaden während der Vorwärtsbewegung der Lade stets in gleichmässig gespanntem Zustande erhält und dieser so an die Ware angeschlagen wird, wodurch dieselbe einen viel schöneren Schuss erhält und weniger Schussfaden verbraucht, als bei den bisher üblichen Schusswächtern.

Der Schusswächter besteht, wie aus Fig. 1 und 3 ersichtlich, aus je zwei an jeder Seite der Lade zwischen dem Blatt und den Schützenkästen über einander angeordneten Gittern r und s, welche durch einen besonderen Mechanismus derart gegen einander bewegt werden, dass sie den Schussfaden gleich nach dem jedesmaligen Durchgange des Schützens durch das Fach in der aus Fig. 3 erkennbaren Weise erfassen und anspannen, während bei fehlendem Schussfaden die Zinken des oberen Gitters (Gabel) r in die Zwischenräume des unteren Gitters s treten und in Folge dieser Bewegung die Ausrückung des Stuhles herbeiführen. Die Bewegung der Gitterpaare erfolgt durch besondere Mechanismen vom Stuhle aus, das obere Gitter ist zu diesem Zwecke am Ende eines leicht drehbaren Hebels angebracht, während das andere Ende

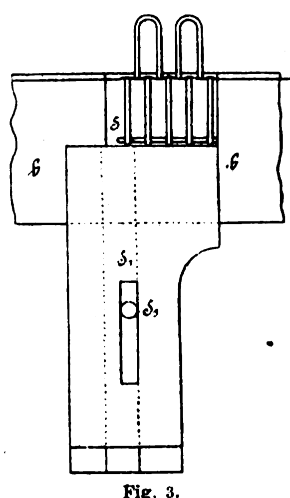


Fig. 3. Gabelschusswächter der Société Dévigne und Durand.

dieses um r_1 schwingenden Hebels in einen Haken r_2 ausläuft. Das untere Gitter s ist an einem Schieber s_1 befestigt (Fig. 4 bis 6), der auf der Vorderseite des Ladenklotzes lothrecht beweglich ist. Die aufsteigende Bewegung des unteren Gitters s erfolgt stets sofort nach dem Eintragen des Schussfadens durch Einwirkung des Hebels s_3 und der Feder s_2, welche vorher in der nachstehend beschriebenen Weise gespannt gehalten und im entsprechenden Augenblicke freigegeben wird. Die Bewegung des Schussfadens einerseits und der mit den Gittern beabsichtigte Zweck des Spannens und Einlegens des Schussfadens andererseits erfordern während des Webens ganz bestimmte Stellungen dieser Gitter r und s; nur nach dem Eintragen des Schussfadens dürfen die Gitter in dem Bestreben, in einander zu gehen, unbehindert sein, und zwar nur so lange, als angeschlagen wird, während der ganzen übrigen Zeit müssen die Gitter von einander abstehen, da anderenfalls ein unfreiwilliges Anhalten des Webstuhles herbeigeführt werden würde.

Dieses wird aber in vollkommener Weise durch Anwendung der Schieber u in Verbindung mit der Curvenscheibe t (Fig. 1) erreicht. Diese auf der Achse q befestigte Scheibe hat auf ungefähr $^1/_4$ ihres Umfanges eine concentrische Vertiefung und wird mittels der Kegelräder q_1 von der Hauptwelle k des Stuhles angetrieben.

Auf dem Umfange der Curvenscheibe t gleiten zwei Laufrollen, deren jede am oberen Ende der Hebel t_1 befestigt ist, während die unteren Enden dieser Hebel durch Vermittelung von Winkelhebeln und Zugstangen oder Schnüren t_2 mit den Schiebern u in Verbindung stehen; letztere tragen die beiden Ansätze r_3 und s_4 (Fig. 4 bis 6), von denen der obere r_3 zur Bethätigung des das obere Gitter r tragenden Hebels dient, während der untere s_4 zeitweise den Hebel s_3 herabdrückt und so die oben erwähnte Spannung der Feder s_2 herbeiführt. Solange die genannten Laufrollen auf der Umfangsfläche vom grösseren Radius der Curvenscheibe gleiten, drückt der Anschlag s_4 den Hebel s_3 und der Anschlag r_3 den mit dem Gitter r verbundenen Hebel herab, wie schematisch in Fig. 4 dargestellt ist, und zwar so lange, bis die Gleitrollen auf den Umfang von kleinerem Radius gelangen. Alsdann geht der Schieber u hoch und die Gitter r und s können in Thätigkeit treten. Diese Thätigkeit tritt ein, sobald auf der betreffenden Seite der Lade der Schützen in seinen Kasten gelangt und der Faden eingetragen ist. Die Lade befindet sich hierbei in ihrer hinteren Lage. Hat der Schieber u die Hebel r_2 und s_3 freigegeben, so fällt zunächst das Gitter r herab und auf den eingetragenen Schussfaden, während das untere Gitter s noch unten bleibt, da ein vom Hebel s_3 ausgehender senkrechter Arm sich an einen festen Vorsprung (Fig. 1) stützt und die Drehung des Hebels s_3 verhindert. Sobald aber die Lade ihre Vorwärtsbewegung beginnt, wird der Hebel s_3 und damit also auch das untere Gitter s von dem Ansatze freigegeben und der Einwirkung der Feder s_2 überlassen, die nun die Aufwärtsbewegung des Gitters s veranlasst. Letzteres legt sich dann von unten gegen den Schussfaden, wie Fig. 5 schematisch zeigt, so dass derselbe zwischen dem unteren und oberen Gitter in der aus Fig. 3 ersichtlichen Lage gespannt wird. Die Fig. 3 und 5 veranschaulichen gleichzeitig, wie der Schussfaden das obere Gitter r schwebend erhält und so den Haken r_2 in seiner unteren Stellung lässt, in welcher er ausser Bereich mit der Ausrückvorrichtung v ist. Wenn der Schussfaden nicht zwischen den Gittern r und s liegt, also aufgebraucht bezieh. gerissen ist, oder der Schützen nicht in seinem Kasten ankommt, so wird das obere Gitter r nicht mehr in der gezeichneten Lage (Fig. 3 und 5) festgehalten, sondern in das untere Gitter niederfallen, wie dies Fig. 6 schematisch zeigt, so dass der Haken r_2 emporgeht, in den Bereich des Hakens v der Ausrückvorrichtung gelangt und dieselbe beim Anschlagen der Lade in Thätigkeit setzt, wodurch der Webstuhl sofort zum Stillstande kommt. War indessen der Schussfaden richtig eingetragen, so wird er von Gittern $r s$ gespannt und während des Anschlagens in gespanntem Zustande erhalten, so dass ein dichtes Gewebe erzielt und an Faden gespart wird.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.
Gabelschusswächter der Société Dévigne und Durand.

Wie vorhin angedeutet, erfolgt die Ausrückung des Stuhles in der Weise, dass bei fehlendem Schussfaden das obere Gitter r niederfällt und der Haken r_2 sich hebt. Dieser Haken r_2 greift dann in einen entsprechenden Haken der Ausrückvorrichtung v. Wenn die Lade sich nun weiter vorwärts bewegt, tritt das Hebelwerk v (Fig. 1) in Wirksamkeit und ertheilt der Welle v_1 eine drehende Bewegung. An dem einen äusseren Ende dieser Welle befindet sich ein Klinkmechanismus v_2, der mit der Welle v_1 durch einen Arm *1* zusammenhängt und den Daumen v_3 in Schwingung versetzt. Durch den Klinkmechanismus v_2 wird bei der vorhin beschriebenen Drehung der Welle v_1 der Daumen v_3 aus der in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie angedeuteten Stellung in die gezeichnete Stellung gebracht, in welcher sich eine Nase der auf der Hauptwelle k sitzenden Scheibe v_4 gegen den Ausschnitt des Daumens v_3 legt und so diesen und den mit demselben verbundenen Schieber v_5 nach aufwärts bewegt. Eine am Schieber v_5 angebrachte Nase dreht bei ihrer Aufwärtsbewegung den Winkelhebel v_6, welcher an seinem unteren Ende mit der Stange der Riemengabel v_9 verbunden ist. Sobald daher der Daumen v_3 und mit ihm der Schieber v_5 gehoben wird, verschiebt sich demzufolge die Riemengabel v_9, und der Riemen geht von der festen auf die lose Scheibe über. Gleichzeitig wird eine weitere Drehung der Welle k durch

den sich gegen die Nase der Scheibe v_4 legenden Ausschnitt des Daumens v_3 verhindert.

Der Arm des Hebels *2* ist auf die Achse v_1 aufgekeilt, und die Feder *3*, welche den Arm *1* mit dem Hebelwerke v verbindet, schliesst jede Möglichkeit eines Bruches des Klinkmechanismus aus für den Fall, dass die Lade ihre Bewegung nach der Ausrückung noch fortsetzen sollte.

Der den Webstuhl bedienende Arbeiter kann die Ausrückvorrichtung etwaigen Falles auch selbst mittels einer Stange in Thätigkeit setzen, welche sich ihm zur Hand neben dem Einrückhebel befindet.

Diese Ausrückstange geht quer durch den ganzen Stuhl und wirkt gleichzeitig mit dem Ausrücken des Riemens, aber in entgegengesetzter Richtung, auf eine mit Kuppelklauen versehene Muffe, welche auf der entgegengesetzten Seite des Stuhles auf der Welle k sitzt. Die Stange der Riemengabel läuft an dem der Gabel entgegengesetzten Ende in eine Verbreiterung aus, welche zwischen zwei Rollen liegt, von denen die eine fest ist, während die andere an dem einen Ende des um einen festen Drehpunkt frei schwingenden Winkelhebels befestigt ist; letzterer greift mit seinem anderen Arme in eine Ringnuth der Kuppelungshülse ein; in Folge dieser Einrichtung wird beim Verlegen des Riemens auf die lose Scheibe die Kuppelungshülse eingerückt, während letztere umgekehrt ausgerückt wird, wenn der Riemen auf die feste Scheibe gelegt wird.

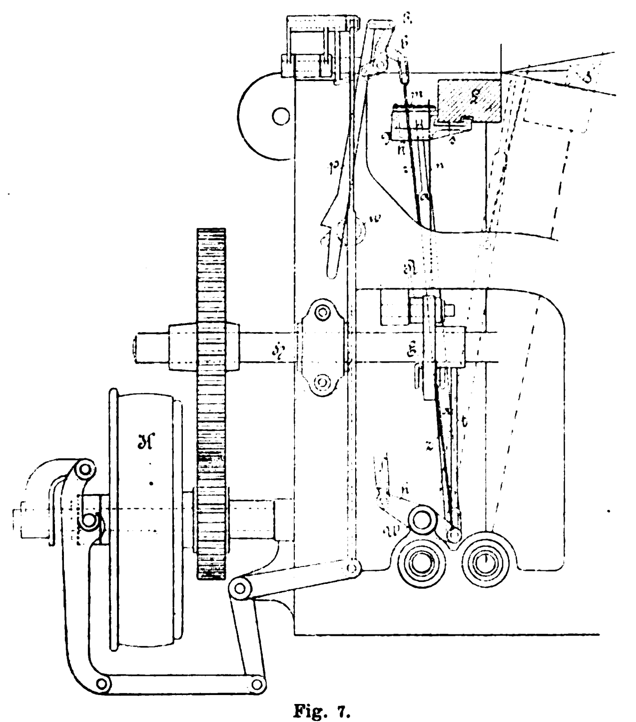


Fig. 7.
Schusswächter der Sächsischen Webstuhlfabrik.

Diese Einrichtung hat den Zweck, dem Arbeiter zu ermöglichen, auch bei ausgerücktem Antrieb den Webstuhl von Hand mittels eines Kurbelrades bewegen zu können; in diesem Falle überträgt die mit Nuth und Feder auf der Welle k gleitende Kuppelungshülse die Drehung des lose auf der Welle k sitzenden Kegelrades auf diese Welle selbst.

Der in den Fig. 7 bis 8b wiedergegebene Schusswächter rührt von der *Sächsischen Webstuhlfabrik* in Chemnitz her und ist Gegenstand des D. R. P. Kl. 86 Nr. 51489 vom 4. November 1889. Er wirkt in der Weise, dass sich eine Nadel zu beiden Seiten der Gewebeleiste von unten in die stets sich bildende Schlinge des abgeschossenen Schussfadens einschiebt und bei fehlendem Schuss den Ausrückmechanismus des Stuhles in Thätigkeit setzt.

Eine auf die Hauptwelle H des Stuhles aufgekeilte Hubscheibe E bewegt den Hebel R, dieser wiederum durch die Zugstange t, Hebel h und Gegenzugfeder f die untere Welle W. Diese Welle W ist zu beiden Seiten in der rechten und linken Stuhlwand gelagert und trägt rechts wie links die gleichen Hebel h_1. Die Hebel h_1, von denen nur der rechte gezeichnet, können nach der Breite des Gewebes verstellt werden, sie tragen in ihrem Maule die Hakenschienen a, welche, durch das Führungsstück g oben gehalten, den Bewegungen der Lade L folgen müssen.

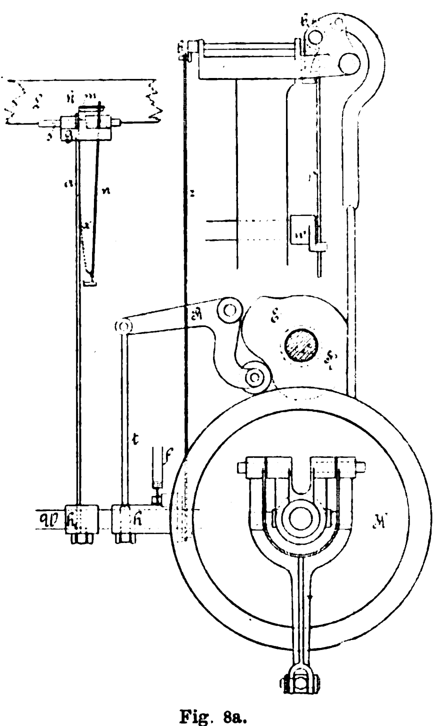


Fig. 8a.
Schusswächter der Sächsischen Webstuhlfabrik.

Das Führungsstück g ist auf die Schiene s der Lade L aufgeschraubt und kann ebenfalls, der Breite des Gewebes entsprechend, verschoben werden. Eine Nadel n aus dünnem Stahldrahte, welche an einem Oesenstift der Schiene a befestigt und leicht beweglich ist, geht oben durch den Schlitz des Hebelchens m. Nadel n und Hebel m werden durch die schwache Feder x von den Leisten der Ware abgedrängt.

Die gesammte Wirkungsweise vorbenannter Theile erklärt sich aus Folgendem:

Wenn die Lade L schussfertig und das Fach geöffnet ist, haben die Hakenschiene a und Nadel n ihren höchsten Stand erreicht, wie Fig. 7 punktirt zeigt. Die Nadel n steht nun vor dem geöffneten Fach, möglichst nahe an der Leiste des Gewebes. Der nun abgehende Schuss fängt die Nadel und überwindet durch seine eigene Spannung die schwache Feder derselben, zieht die Nadel an die Leiste des Gewebes und das Hebelchen m unter den Haken k der Schiene a. Während des Schützenlaufes geht die Hakenschiene a mit der Nadel n tief und bleibt mit ihrem Haken k auf dem Hebelchen m hängen. Die Nadel n wird zugleich aus der Schlinge des Schussfadens herausgezogen, der nun bei vollständigem Einlaufe des Schützens straff eingeschlagen wird.

Wenn die Hakenschiene a auf dem Hebelchen m hängen geblieben ist, so hindert diese hiermit auch die untere Welle W, mit den darauf sitzenden Hebeln h und h_1 weiter zu gehen, und der Hebel R tritt leer auf den tiefsten Stand der Hubscheibe E ein, da seine Zugstange t im unteren Kopfe mit Schlitz versehen ist. War dagegen

kein Schussfaden vorhanden, so behält im Führungsstücke *g* die Nadel *n* und das Hebelchen *m* die in Fig. 8b punktirt gezeichnete Lage bei, und die Hakenschiene *a* vermag ungehindert tief zu gehen. Der Hebel *h* auf Welle *W* wirkt dann durch Zugdraht *z* auf das am Ausrückkasten sitzende Hebelchen *b*; das Hebelchen b_1, mit letzterem durch Bolzen

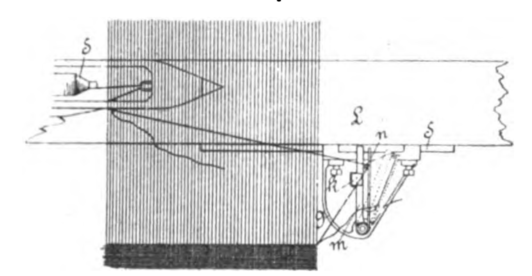


Fig. 8b.
Schusswächter der Sächsischen Webstuhlfabrik.

verbunden, zieht das Hakenpendel *p* (Fig. 7) nach links, und dieses kann sich mit seiner Nase auf den hochgehenden Daumen des Hebels *w* aufsetzen. Durch geeignete Vorrichtung wird das Verschieben des Riemenconus nach links veranlasst und die sofortige Ausrückung des Stuhles erfolgt.

Da beim Weben auf jedem Stuhle die Bildung der Schussschlinge stattfindet, so kann der Apparat zum Fühlen nach dieser Schlinge auch an jedem Stuhle angebracht werden. Die Uebertragung der Bewegung bis zu den vorhandenen Ausrückmechanismen ist nur dem betreffenden System anzupassen. *Gl.*

Neue Schreibmaschinen.

Mit Abbildungen.

Seit dem letzten Berichte in *D. p. J.*, 1890 **276** * 97, über die Fortschritte auf dem Gebiete der Schreibmaschinen sind wieder eine Reihe neuer Maschinen auf den Markt gelangt, von denen einige auch in Deutschland bereits vertrieben werden, ein Beweis, dass sich auch das deutsche Publikum mehr und mehr mit dem Wesen und den Vortheilen der Schreibmaschinen vertraut zu machen beginnt. Ueber diese neuen Maschinen, welche zumeist auch in Deutschland patentirt sind, sei in Folgendem berichtet, und zwar werde mit den Maschinen deutscher Constructeure begonnen.

Eine sehr interessante Maschine liegt zunächst in dem sogen. *Elektrographen* von *C. A. Brackelsberg* in Hagen i. W. vor, dem Erfinder der bekannten *Westphalia*-Schreibmaschine, über welche in *D. p. J.* 1887 **263** * 178 berichtet wurde. Die neue *Brackelsberg*'sche Maschine (*D. R. P. Nr. 52185) wird mittels Elektricität betrieben, und bewirkt das Anschlagen einer Taste der Klaviatur nur die Schliessung des Stromes, während alle weiteren Bewegungen danach selbsthätig vor sich gehen. Die Maschine besitzt einen während des Gebrauches der Maschine beständig in Umdrehung befindlichen senkrecht angeordneten Typencylinder, dessen oberer Theil in der Fig. 1 oben in der Mitte vor dem zu beschreibenden Papier ersichtlich ist.

Dieser Typencylinder besitzt ferner zwei sich diametral gegenüberstehende Anhaltestifte und muss zur Einstellung der gewünschten Type in die Drucklage eine peripherische und eventuell auch eine axiale Einstellung erfahren, da er die Typen in fünf über einander liegenden Kreisen enthält. Die erstere Einstellung erfolgt mit Hilfe der in der Figur links ersichtlichen neun Elektromagnete, von denen der zu der gewünschten Type bezieh. Typengruppe gehörige beim Tastenanschlag seinen Ankerhebel anzieht und damit einen Knaggen in die Bahn der am Typencylinder befindlichen, oben genannten Anhaltestifte bringt. Da solcher Stifte zwei und andererseits neun Elektromagnete vorhanden sind, so gibt das 18 peripherische Einstellungen, den 18 Typen in jedem Horizontalkreise entsprechend.

Die axiale Einstellung des Typencylinders geht von den zwei in der Mitte der Maschine angeordneten Elektromagneten aus, welche einen gemeinsamen, zwischen den letzteren gelagerten Ankerhebel haben, der sich bis zum Typencylinder erstreckt und letzteren oben gabelförmig umfasst. Je nach der angeschlagenen Taste wird der eine oder der andere Elektromagnet erregt, wodurch der Ankerhebel, und damit der Typencylinder, nach oben oder unten

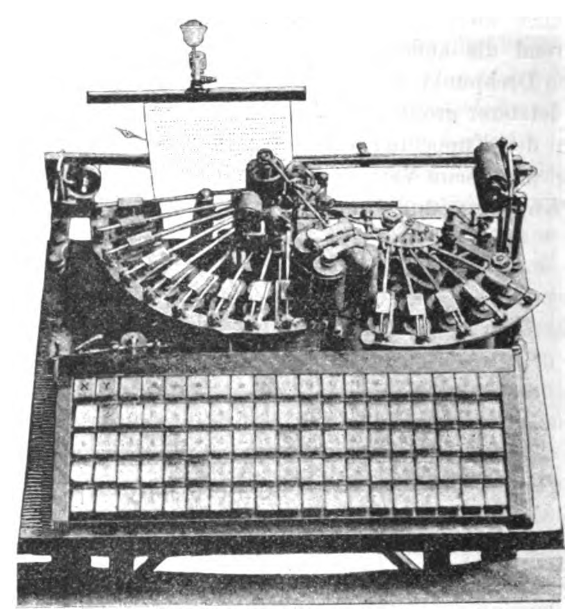


Fig. 1.
Brackelsberg's Elektrograph.

bewegt wird, wobei der Ausschlag durch einen von zwei vorhandenen, ebenfalls selbsthätig eingestellten Knaggen begrenzt wird. Der Typencylinder kann somit von seiner Mittelstellung aus in zwei untere und in zwei obere Lagen eingestellt werden, was zusammen mit den 18 peripherischen Lagen im Ganzen 90 verschiedene Einstellungen ergibt, entsprechend den 90 verwendeten Typen. Die Einfärbung der letzteren wird dabei mittels eines Farbröllchens bewirkt.

Der Abdruck erfolgt gleichfalls selbsthätig mittels eines das Papier gegen den Typencylinder anpressenden Hammers, und geschieht in gleicher Weise selbsthätig die Verschiebung des Papiers zur Herstellung der Buchstaben- und Wortzwischenräume. Die Herstellung der Buchstabenzwischenräume erfolgt, der Typenbreite entsprechend, in fünf verschiedenen Grössen, welche verschiedenen Schaltungen mit Hilfe der fünf in der Figur rechts über der Klaviatur ersichtlichen Elektromagnete erzielt wird. Ist auf diese Weise ein Wort gebildet, so wird zur Erzielung des Wortzwischenraumes die Zwischenraumtaste angeschlagen und in der beschriebenen Weise weiter verfahren, bis eine Zeile entstanden ist. Alsdann wird durch einen

Druck auf einen besonderen Hebel das Papier um eine Zeile gehoben.

Nach Anschlag der betreffenden Taste vollziehen sich somit bei dieser neuen *Brackelsberg*'schen Maschine fast sämmtliche Bewegungen selbsthätig, und zwar mit grösster Schnelligkeit und Genauigkeit. Der 25 g schwere und 35 mm im Durchmesser haltende Typencylinder macht etwa 800 Umdrehungen in der Minute und wird beim Niederdrücken einer Taste für eine ganz kurze Zeit so angehalten, dass die der angeschlagenen Taste entsprechende Type dem Hammer genau gegenübergestellt und unmittelbar darauf zu Papier gebracht wird. Sobald die Type abgedruckt ist, weicht der Hammer wieder für den nächsten Druck zurück, während der Typencylinder von dem beständig umlaufenden Motor wieder mitgenommen wird.

Dabei ist es gleichgültig, ob man die angeschlagene Taste längere oder kürzere Zeit niedergedrückt hält. Es wird also die Geschwindigkeit des Arbeitens der Maschine von derjenigen des Schreibenden getrennt, indem die Maschine in ihren Bewegungen bei neuem Tastenanschlage dem Schreibenden um ein Stück voraus ist, weil der Rückgang der Mechanismen schon eher bewirkt ist als die Taste losgelassen ist. Es ist das ein wesentlicher Vorzug der *Brackelsberg*'schen Maschine gegenüber anderen Schreibmaschinen, bei denen erst die für den Rückgang der Mechanismen, die mit der Taste verkuppelt sind, erforderliche Zeit nach dem Loslassen der Taste vergehen muss, ehe man den folgenden Buchstaben anschlagen kann.

Die Maschine, die in elektrische Lichtleitungen eingeschaltet oder durch Batteriestrom betrieben werden kann, schreibt deutsche, lateinische und Rundschrift, und sieht ihre sofort sichtbare Schrift nach den uns vorliegenden Proben der ersten Versuchsmaschine schon sehr gut aus. Zufolge der sorgfältigen, oben genannten Zwischenraumvertheilung macht die Schrift einen angenehmen, dem Buchdruck ähnelnden Eindruck. Die Ausführung der Maschine hat die *Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürrkopp und Co.* übernommen.

Von den *ausserdeutschen* Constructionen sei zunächst eine Maschine von *A. P. Eggis* in Freiburg (Schweiz) genannt, welche in Deutschland unter Nr. 52906 patentirt ist, als eine Verbesserung der unter Nr. 39044 geschützten Maschine desselben Constructeurs.

Bei der im Hauptpatente beschriebenen Maschine ist die mit Typen ausgerüstete Platte um einen seitlichen Zapfen drehbar, welcher von einer durch Scharniere am Gestelle befestigten Unterlage gestützt wird. In Folge dieser Anordnung werden die Typen schräg auf das Papier gedrückt und ein ungleichmässiger Abdruck derselben herbeigeführt. Es ist deshalb die Maschine dahin abgeändert worden, dass die Typen auf einem Kautschukringe angebracht sind, welcher mittels eines Ringes an der unteren Seite einer um einen senkrechten Zapfen drehbaren Glocke befestigt ist. Oben trägt die Glocke einen Zeiger, den man auf einer concentrischen Scala einstellt, worauf die eingestellte Type durch Niederdrücken der Glocke zum Abdruck gebracht wird. Hinsichtlich der Typenanordnung weist die neue *Eggis*'sche Maschine ausser den an der Glocke befestigten Typen noch zwei für sich zu benutzende Typen zum nachträglichen Drucken von Accents auf, entsprechend der Bestimmung der Maschine für Deutsch, wie für Französisch.

Eine fernere Eigenthümlichkeit zeigt die Maschine insofern, als die zum Einstellen einer Type vorhandene Scala verstellbar ist, um auf der Maschine chiffrirte Schriftstücke herstellen zu können. Das Maass der Verschiebung der Scala bildet dann natürlich den Schlüssel der Geheimschrift.

Die Maschine hat eine Grösse von etwa 30 cm in Länge und Breite, ist verhältnissmässig leicht und arbeitet im grossen Ganzen zufriedenstellend. Die Ausführung hat die *Eggis Type Writer Co., Lim.*, 28 Leadenhall Street, London (Vertreter *Uhlich und Müller*) übernommen, von der nähere Mittheilungen nicht zu erlangen waren.

Ferner sei noch eine kleine Schweizer Geheimschriftschreibmaschine genannt, die für den Preis von 200 M. von *Rymtowtt-Prince und Co.* in Genf in den Handel gebracht wird. Diese Maschine (*D. R. P. Nr. 57812) ist hauptsächlich für Officiere bestimmt, welche mit Hilfe derselben in Geheimschrift gedruckte Briefe auswechseln können, die nur durch denjenigen entziffert werden können, der einestheils den „Schlüssel" der Geheimschrift kennt und anderentheils eine eben solche Schreibmaschine besitzt. Die damit gedruckten Briefe sind ausserdem von so geringer Dimension, dass dieselben durch deren Träger mit der grössten Leichtigkeit versteckt werden können.

Die Typen sind im Kreise an einer Platte angeordnet, die nach einer darüber befindlichen Indexplatte mit Zeiger eingestellt wird, worauf man mittels eines in der Mitte der Maschine befindlichen, niederzudrückenden Zapfens einen Papierstreifen an die eingestellte Type anhebt. Bezüglich der weiteren Einrichtung muss auf die Patentschrift Nr. 57812 hingewiesen werden.

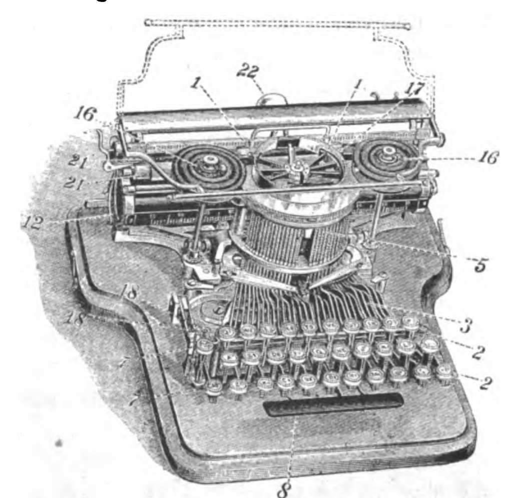


Fig. 2.
Hammond's neue Schreibmaschine.

Die in Rede stehende Maschine druckt den Text des Briefes auf einen sehr dünnen bandförmigen Papierstreifen, welcher, wenn dies wünschenswerth erscheint, vom Empfänger auf ein grösseres Papier aufgeklebt werden kann, wie dies beim Drucktelegraphen üblich ist. Die Maschine ist so klein (8 cm Durchmesser und 4,5 cm Höhe), dass sie in die Tasche gesteckt werden kann, und dennoch sind alle Bestandtheile derselben so stark und sorgfältig ausgeführt, dass sie durch ungeschickte Hände gehandhabt werden kann, ohne in Unordnung zu gerathen. Die Maschine ist mit einer Vorrichtung versehen, welche es gestattet, einen mit derselben geschriebenen Brief in beliebig vielen Exemplaren zu vervielfältigen, um gleichzeitig an

mehrere Personen versendet zu werden. Endlich ist die Maschine mit einem kleinen Mechanismus versehen, welcher es gestattet, den bedruckten Papierstreifen in Form einer ganz kleinen Rolle zusammenzurollen.

Von *amerikanischen* Maschinen hat zunächst die bekannte *Hammond*-Schreibmaschine eine neue Bauart in einigen Theilen erhalten, über welche unter Nr. 28 747 in Deutschland patentirte Maschine in *D. p. J.* 1888 **267** * 152 berichtet wurde. Die hauptsächlichste Abänderung der neuen Maschine (*D. R. P. Nr. 58104), die in der Fig. 2 veranschaulicht ist, betrifft die Klaviatur, die bei der älteren Maschine concentrisch zur Typenachse angeordnet war, was ein sehr leichtes Spielen derselben ermöglicht. Da indess von Seiten des Publikums, namentlich desjenigen, welches bereits an andere Schreibmaschinen gewöhnt war, Wünsche nach einer geradlinigen, der *Remington*-Maschine ähnelnden Klaviatur geäussert wurden, entschloss sich die Gesellschaft, die Maschine für diesen Theil der Käufer dementsprechend abzuändern. Gleichzeitig erfuhr die Lagerung der Typenhebel und deren Verbindung mit den Typensectoren eine Abänderung, bezüglich deren Einzelheiten auf die Patentschrift Nr. 58 104 verwiesen werden muss.

Zur Erklärung der Fig. 2 sei bemerkt, dass *2*, *3* die Tastenhebel sind, deren Bewegung mit Hilfe zweier quer darüber liegender Hebel und der Hubstangen *5* auf die beiden Typenradsegmente *1* übertragen wird. Die letzteren enthalten mehrere wagerecht über einander liegende Typenreihen, deren Einstellung in die Drucklage mittels der besonderen Tasten *7* erfolgt, welche durch Sperrungen *18* längere Zeit in dieser Lage erhalten werden können. Der Abdruck der eingestellten Type auf dem in einem Wagen *12* aufbewahrten und von Walzen *21* gehaltenen Papiere wird unter Vermittelung des auf den Spulen *16* aufgewickelten Farbbandes *17* von dem Hammer *22* bewirkt. Die Wortspatienbildung wird in bekannter Weise mittels der Taste *8* vorgenommen.

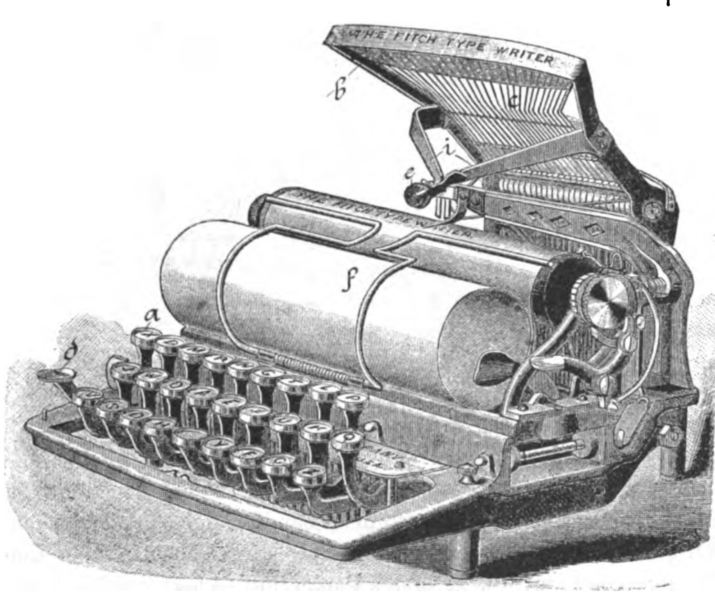


Fig. 3.
Neue Fitch' Schreibmaschine.

Die *Hammond Type Writer Company*, deren Generalvertreter für Deutschland und Oesterreich-Ungarn die Herren *Schrey und Sporken* in Berlin S.W., Krausenstrasse Nr. 35, sind, bringt beide Bauarten zur Ausführung, und ist die neue Bauart auch in Deutschland bereits auf dem Markte erschienen. Die Gesellschaft gibt indess nach wie vor der älteren Bauart (D. R. P. Nr. 28747) den Vorzug, mit welcher sich nach ihrer Ansicht wesentlich bequemer und rascher arbeiten lässt. Die Vorzüge dieser Maschine hinsichtlich Schnelligkeit und Genauigkeit der Arbeit sind im Uebrigen bekannt und bedürfen keiner weiteren Hervorhebung. Es sei nur noch angeführt, dass die *Hammond*-Schreibmaschine zur Zeit in über 15000 Exemplaren ausgeführt ist und dass der Erfinder in Amerika von Seiten des *Franklin Institute* (1890) mit der *Elliott Cresson Medaille* ausgezeichnet ist, welche bekanntlich nur für besondere Leistungen verliehen wird.

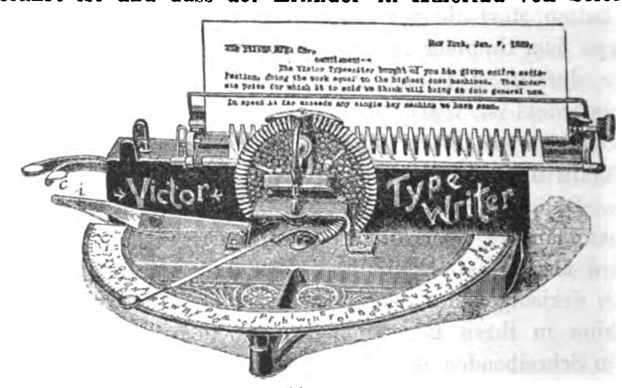


Fig. 4.
Victor-Schreibmaschine.

In der Fig. 3 ist ferner die neueste Bauart der *Fitch*-Schreibmaschine dargestellt, über welche in *D. p. J.* 1887 **266** * 533 berichtet wurde. Bezüglich der Einzelheiten der Construction muss dabei mit Rücksicht auf den uns zur Verfügung stehenden Raum wieder auf die Patentschriften Nr. 44230 und Nr. 50724 verwiesen werden. Zur Verdeutlichung der Figur sei bemerkt, dass die zu den 27 Tasten *a* gehörigen Typenhebel *c* je drei Typen *b* tragen, deren mittlere Reihe (die kleinen Buchstaben enthaltend) sich für gewöhnlich in Druckbereitschaft befindet, während die obere und untere Reihe durch Anheben oder Niederdrücken der Taste *d* in die Druckstellung geführt wird. Beim Anschlagen einer Taste schwingt der betreffende Typenhebel *c* an einer der Führungen *i* abwärts, färbt sich an der Farbwalze *e*, dieselbe bei Seite drückend, ein und gelangt dann auf dem Papiere derart zum Abdruck, dass die Schrift sofort sichtbar wird. Die rechts in der Figur ersichtlichen Mechanismen dienen der Wort- und Zeilenzwischenraumbildung, während der Cylinder *f* das zu beschreibende Papier enthält. Die Schrift der Maschine ist dadurch, dass kein Farbband zur Verwendung kommt, sondern dass die Type eingefärbt wird und direct druckt, eine sehr saubere.

Die Maschine, die von der *Fitch Type Writer Company*, of City Bank Buildings, Queen Victoria Street, London, auf den Markt gebracht wird, soll gegenüber anderen Maschinen verhältnissmässig leicht und niedrig im Preise sein. Ihre Länge beträgt 30 cm, die Breite 25 cm und die Höhe 23 cm.

Eine einfache, billige und leicht zu handhabende Maschine soll mit der *Victor*-Schreibmaschine der *Tilton M'F'G. Company* in New York, 91 Duane Street, geschaffen werden, welche Maschine in Deutschland unter Nr. 54270 patentirt ist. In Fig. 4 ist eine perspectivische Ansicht dieser Ma-

schine gegeben, aus welcher ersichtlich wird, dass die Maschine zu derjenigen Art gehört, bei welcher ein Zeiger auf einer sectorförmigen Theilung spielt (vgl. die *Boston*-Schreibmaschine, 1887 **266** * 530). Dieser Zeiger ist am anderen Ende verzahnt und hat damit mit einem mit dem senkrechten Typenrade fest verbundenen Zahnrade Eingriff, so dass mit dem Einstellen des Zeigers auf der Theilung die zugehörige Type in die Drucklage gebracht wird.

Das Typenrad trägt seine aus Kautschuk gefertigten Lettern auf radialen federnden Fingern, und wird eine eingestellte Type in der Weise auf dem von Walzen gehaltenen Papiere zum Abdruck gebracht, dass man zunächst auf den Hebel *c* drückt, wodurch der Papierwagen um Buchstabenbreite verschoben wird und dann durch weiteres Abwärtsbewegen von *c* auch den Hebel *i* mit niederdrückt. Dessen Bewegung überträgt sich auf einen senkrechten Hebel, vor dem die betreffende Type eingestellt ist, und der die letztere dann auf dem Papiere zum Abdruck bringt. Die Einfärbung der Typen erfolgt bei der Einstellung durch ein Farbkissen, an dem die Typen vorbeistreifen.

Dieser *Victor Type Writer* druckt mit kleinem und grossem Alphabet, indem er 80 Typen besitzt. Der Preis beträgt, wie der der verwandten *Boston*-Schreibmaschine, 60 M.

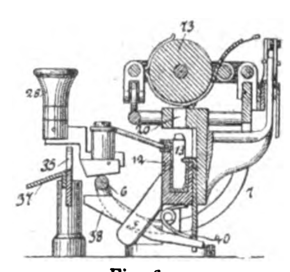
Eine Mittelstellung bezüglich des Preises nimmt die *National*-Schreibmaschine ein, die von der *National Type Writer Company*, 715, 717 und 719 Arch Street, Philadelphia (Nordamerika), für den Preis von etwa 250 M. seit 1 Jahre in den Handel gebracht wird. Diese Maschine, die in Deutschland durch Patent Nr. 50292 geschützt ist, ist in der Fig. 5 in einer Gesammtansicht dargestellt. Sie arbeitet mit Typenhebeln, welche je drei Typen besitzen und welche diese mit Hilfe eines Farbbandes unten an der Papierwalze zum Abdruck bringen. Die Schrift ist daher nicht sofort lesbar und dürfte die bei Bandfärbung bekannten Mängel zeigen. Die Einstellung der drei Typenreihen erfolgt hier durch Verschiebung des die Typenhebel tragenden Rahmens, was von den in der Figur links ersichtlichen beiden Schalttasten aus bewirkt wird.



Fig. 5.
National-Schreibmaschine.

Die Maschine ist im Uebrigen sehr vieltheilig und dürfte bezüglich der Haltbarkeit etwas empfindlich sein, wiewohl sie sonst zur Zufriedenheit arbeiten soll (nach *The Manufacturer and Builder*, 1890, Augustheft). Sie besitzt gehärtete Stahllettern und eignet sich daher zur Herstellung von Copien, von denen 10 bis 15 Stück gleichzeitig erzeugt werden können. Länge und Höhe der Maschine beträgt etwa 25 bezieh. 19 cm.

Ferner sei hier noch eine amerikanische Maschine, die *Merritt*-Schreibmaschine genannt (*D. R. P. Nr. 51319), welche von der *Lyon Manufacturing Company*, 59 Fifth Avenue, New York, hergestellt wird. Sie zeigt insofern eine Besonderheit, als bei ihr einzelne, in einer Führung *12* (Fig. 6) neben einander gereihte Lettern *13* verwendet werden, welche Letternreihe unter der Papierwalze *73* parallel zu dieser verschoben wird. Zum Einstellen und Abdrucken einer gewünschten Type stellt man den Letternschlitten am Knopfe *28* entsprechend über der Indexplatte *37* ein und drückt dann den Knopf *28* in die Einschnitte *35* nieder, wodurch zunächst mittels des Rahmens *6*, *7* der Papierschlitten verschoben und dann mittels Hebels *38* ein Schieber *40* gehoben wird, der die betreffende Letter aus der Reihe emporhebt und durch die Führung *20* hindurch an der Papierwalze *73* zum Abdrucke bringt. Die Einfärbung der Lettern erfolgt beim Einstellen derselben durch Vorbeistreichen an zwei Farbröllchen.


Fig. 6.
Merritt-Schreibmaschine.

Der Letternschlitten enthält 78 Typen, die derart angeordnet sind, dass die 1., 4., 7., 10., 13. u. s. w. bis 76. Type einen grossen und die 2., 5., 8. u. s. w. bis 77. Type einen kleinen Buchstaben darstellt, während die 3., 6., 9. u. s. w. bis 78. Type eine Zahl oder ein Schriftzeichen enthält. Zu diesen 78 Typen gehört eine Indexplatte von 26 Schriftzeichen, welche Platte bei Benutzung grosser Buchstaben u. s. w. entsprechend seitlich verschoben wird.

Die *Merritt*-Maschine ist zum Drucke von Englisch, Deutsch, Französisch, Schwedisch und Spanisch eingerichtet und ermöglicht eine Geschwindigkeit von etwa 65 Worten in der Minute, wenn aus dem Gedächtniss geschrieben wird, und von etwa 45 Worten, wenn von Stenogrammen abgelesen wird. Ihre Länge, Breite bezieh. Höhe beträgt 30 cm, 15 bezieh. 15 cm bei einem Gewichte von etwa 3 k. Eine Gesammtansicht der Maschine findet sich in *American Mail*, 1889 S. 84.

Von den neuen Schreibmaschinen *englischen* Ursprungs ist besonders eine in der Construction völlig neue Maschine von *J. N. Maskelyne and Son*, of the Egyptain Hall (England) zu nennen, die in Deutschland unter Nr. 51498 patentirt ist und von welcher die Fig. 7 eine Gesammtansicht gibt (*Engineering*, 1890 S. 693). Wie ersichtlich, besitzt die Maschine ein rahmenartiges Gestell, auf dem die Tastenhebel *l* gelagert sind und auf dem ferner ein kleiner Rahmen *p* aufgesetzt ist, der den Papierwagen *n* und den Schaltmechanismus trägt. Vor dem Papierwagen und oberhalb der Tastenhebel ist ein Quadrant auf Säulen angebracht, der zur Lagerung der radial angeordneten und ihre Typen an ein und demselben Punkte zum Abdrucke bringenden Typenhebel *a* dient.

Die Art und Bewegung der Typenhebel wird aus den Fig. 8 und 9 deutlich ersichtlich. Der Typenhebel besitzt, wie bei der *Fitch*-Maschine, drei Typen, die in der Ruhelage auf einem Farbkissen *i* aufruhen und somit ebenfalls direct drucken. Der Hebel selbst ist in Führungen *b* und *c* gehalten, von denen die letztere lediglich ein senkrechter Schlitz ist, während die erstere dem Hebel bei seiner Vorwärtsbewegung gleichzeitig als Drehpunkt dient und von einem feststehenden Arme *e* getragen wird. An diesem Arme *e* sind nun zwei Hebel *f* und *h* drehbar, welche durch ein Gelenk *g* mit einander verbunden sind und von denen der erstere durch eine Stange mit dem Tastenhebel *l* und der letztere mit dem Typenhebel *a* verbunden ist,

wobei er dementsprechend als Gegengewicht ausgebildet ist. Drückt man nun eine Taste *l* nieder, so gehen die Theile in die in Fig. 9 gezeichnete Lage über, d. h. der Hebel *h* wird um seinen Zapfen gedreht und führt dabei den Typenhebel vom Farbkissen weg nach der Papierwalze *k*, auf der die betreffende Type dann zum Abdruck gelangt. Nach Loslassen der angeschlagenen Taste *l* werden die Theile durch die Feder *m* in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht.

Die Einstellung der gewünschten Typenreihe *d* (kleine und grosse Buchstaben und Zeichen, Zahlen) erfolgt hier nicht wie bei der *Fitch*-Maschine durch Verschiebung der Typenhebeldrehachse, sondern durch Wagerechtverschiebung der Papierwalze *k*. Diese wird durch Anschlag eines der drei Hebel *r* (Fig. 7) erzielt, deren Bewegung sich entsprechend auf den an der Papierwalze angreifenden Hebel *s* überträgt.

Fig. 7.
Schreibmaschine von Maskelyne and Son.

Ein wesentliches Merkmal bildet für die *Maskelyne*-Maschine ferner die Erzielung der Buchstaben- und Wortzwischenräume. Die Wagenbewegung erfolgt durch den Zug einer Spiralfeder, wird aber durch eine Hemmvorrichtung geregelt, welche von drei mit Ausschnitten versehenen, unter den Tastenhebeln in einander liegenden Rahmen derart bethätigt wird, dass die Papierverschiebung der Buchstabenbreite entspricht. Auf diese Weise werden, wie heute von jeder besseren Schreibmaschine verlangt werden muss, zwischen den Buchstaben gleich grosse Zwischenräume geschaffen, so dass die Schrift einen dem Auge angenehmen Eindruck macht. Ueber diese Einrichtung, wie über die Papierwalzenverschiebung zwecks Abdruckes einer der drei Typenreihen *d* gibt im Uebrigen die Patentschrift ausführlichen Aufschluss.

Fig. 8.

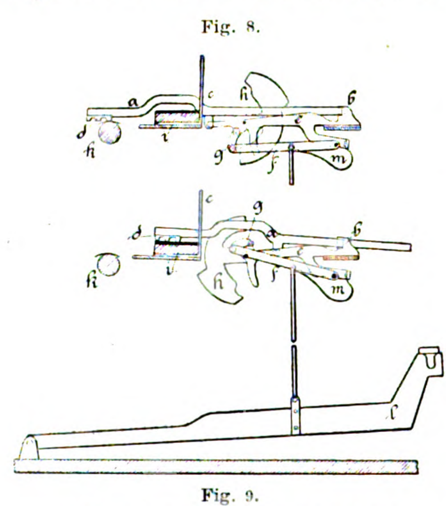


Fig. 9.
Typenhebel der Maskelyne-Maschine.

Zum Schlusse sei noch auf eine kleine, billige Schreibmaschine aufmerksam gemacht, die von der *Miniature Pocket Type Writer Company*, 265 Swan-Arcade, Bradford (England) hergestellt und von *Benjamin Schreiber* in Berlin C. in Deutschland vertrieben wird. Sie wiegt nur gegen 130 g und dürfte bei einem Preise von 9 M. (unseres Wissens) wohl die billigste aller Schreibmaschinen sein. Sie wird frei auf das zu beschreibende Papier aufgesetzt und mittels zweier mit Gummi überzogener Walzen in der Schreibrichtung über dasselbe hinbewegt (*Papierzeitung*). Ein scharfzähniges Führungsrad, in welches eine elastische Sperrklinke eingreift, sorgt dafür, dass die Vorwärtsbewegung stets genau eine Buchstabenbreite beträgt. An der Unterseite der rechts sichtbaren zifferblattähnlichen Scheibe, und zwar zwischen den vom äusseren Rande der Scheibe abstehenden Zähnen, sitzen die Kautschuktypen, sämmtlich Grossbuchstaben des lateinischen Alphabets nebst Ziffern und Interpunctionen. Sie sind gemeinschaftlich in der Weise abgeformt, dass sie am äusseren Umfange eines scheibenartigen Ringes sitzen, mit dem „Auge“ nach unten gerichtet. Ihre Befestigung erfolgte dadurch, dass jeder Typenvorsprung zwischen zwei Zähne der Zahnscheibe gedrückt, sodann die obere Typenscheibe aufgelegt und festgeschraubt wurde. Diese Scheibe ist schräg gestellt, und die Abdruckstelle liegt unten an der linken Seite, in der Mitte zwischen den beiden Wandungen des kleinen Wagengestelles. An dieser Stelle ragt ein conischer Stift empor, der in einem zwischen den Gestellwänden befestigten auf dem Papier schleppenden Blech befestigt ist. Beim Schreiben führt man durch Drehung des Griffes denjenigen Buchstaben nach dem Führungsstifte, welcher abgedruckt werden soll. Der Führungsstift trifft dann in eine Zahnlücke, und wenn man die Scheibe mit leichtem Drucke nach links kippt, wird der Buchstabe abgedruckt, wobei der conische Stift etwaige Abweichungen regelt. Damit nicht die benachbarten Buchstaben mit abgedruckt werden, ist das erwähnte Blech als Schablone benutzt und unter der Druckstelle ausgeschnitten. Demnach kann immer nur ein Buchstabe mit dem Papier in Berührung kommen, während der Druck der anderen durch das Blech aufgefangen wird. Die Einfärbung der Buchstaben erfolgt durch einen mit Stempelfarbe getränkten, um die Rolle *a* gewickelten Filzstreifen. Diese Rolle wird bei jeder Drehung der Typenscheibe mitgenommen und versorgt somit die Typen fortgesetzt mit Farbe. Das zur Fortbewegung dienende scharfzähnige Rädchen befindet sich bei *b*. Nach jedem Abdrucke eines Buchstabens schiebt man das Maschinchen mit der linken Hand um einen Zahn, nach Schluss eines Wortes um zwei Zähne nach rechts. Da man das Einschnappen der erwähnten elastischen Sperrklinke fühlt, bedarf es nur geringer Aufmerksamkeit, um regelrechte Abstände zu erzielen.

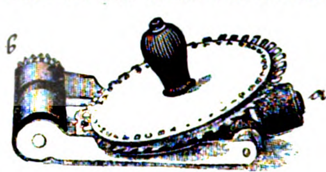


Fig. 10.
Schreibmaschine der Miniature Pocket Type Writer Company.

Die Einfachheit des ganzen Maschinchens lässt erkennen, dass ein sauberer, gleichmässiger Druck nicht er-

zielt werden kann, und dass auch die Geschwindigkeit des Arbeitens keine grosse sein kann. Immerhin wird sich aber die Maschine empfehlen, wenn es sich um eine klare Niederschrift handelt, oder wenn eine Handschrift, wie während Eisenbahnfahrten u. s. w., nicht durchführbar ist.

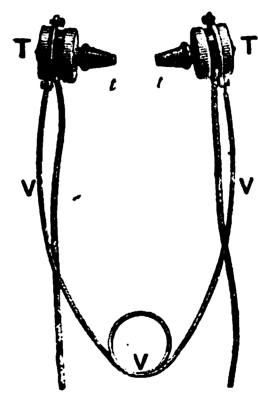
Kn.

E. Mercadier's Bitelephon.

Mit Abbildung.

Durch seine früheren Versuche über die telephonischen Wirkungen und namentlich durch diejenigen, über welche er am 8. und 15. April 1889 und am 19. Januar 1891 der französischen Akademie berichtet hat, ist *E. Mercadier* nach den *Comptes rendus,* 1891 Bd. 112 * S. 1416, zu dem Schlusse geführt worden, dass man in einem als Empfänger zu benutzenden Telephon zugleich die *Deutlichkeit* in der Wiedergabe der wechselnden Beugungen des gesprochenen Wortes und die für alle Benutzungsweisen des Telephons erforderliche *Stärke* erreichen kann, und dass es dazu ausreicht, dass man 1) der Telephonplatte die Dicke gibt, welche gerade zur Aufnahme aller Kraftlinien des Magnetfeldes ausreicht, und 2) den Durchmesser so weit verkleinert, bis sein Grundton und die in der Platte liegenden mitklingenden Töne viel schärfer sind als diejenigen der menschlichen Stimme, d. h. viel schärfer als das C der fünften Octave.

Man erkennt ferner, dass man bei Erfüllung dieser beiden Bedingungen mit Telephonen mit einem sehr schwachen magnetischen Felde Erfolge erzielen kann, welche rücksichtlich der Stärke vergleichbar sind mit denjenigen, welche man mit Apparaten mit weit kräftigeren Feldern und demgemäss von weit beträchtlicherer Grösse und Gewicht erlangen kann, rücksichtlich der Deutlichkeit aber ihnen überlegen sind.



Mercadier's Bitelephon.

Man kann demnach einerseits sehr kleine Hufeisenmagnete, oder selbst — wie bei den ursprünglichen *Bell*'schen Telephonen — Stabmagnete nehmen und deshalb weiter sehr kleine Rollen, so dass man das Gewicht dieses Telephontheiles im Verhältniss von 4 : 1 vermindern kann. Andererseits aber kann man, wie eben angedeutet, die Dicke und vor allem den Durchmesser der Platte verkleinern, woraus sich zunächst eine Verkleinerung der sie einschliessenden Büchse und sodann zufolge der Dünnheit der Platte die Möglichkeit ergibt, sie selbst beim Ersatz der Metallbüchsen durch Ebonitbüchsen sicher in der Büchse zu befestigen, was noch eine weitere beträchtliche Verminderung des Gesammtgewichtes im Gefolge hat.

Mercadier hat, weil er für gewisse elektrische Untersuchungen ein Telephon brauchte, das als ein sehr empfindliches Galvanoskop dienen könnte, daran gedacht, die vorstehend mitgetheilten Erfahrungen zur Herstellung eines sehr leichten Telephons zu benutzen, welches ganze Tage lang und ohne den es Benutzenden zu ermüden an die Ohren geheftet bleiben kann und beide Hände beständig frei lässt.

Er hat mehrere Formen von Telephonen mit einem und mit zwei Polen hergestellt und jedes Paar durch einen federnden Stahldraht *V* von 2 mm Dicke verbunden, wie es die beigegebene Abbildung in $^1/_4$ der natürlichen Grösse zeigt. Die Büchse dieser *Bitelephone* ist aus Ebonit und der Deckel läuft in mit Kautschukverkleidungen *t, t* bedeckte Ansätze aus, welche in das Ohr eintreten zufolge einer der Feder *V* vorher ertheilten Drehung von rückwärts nach vorn; diese Verkleidungen lassen sich aber nach Belieben herabnehmen und wiederaufstecken, und jeder Beobachter hat seine eigenen. Die Ansätze stützen sich also auf den Gehörgang und ein schwacher Druck der Feder *V*, welche unter dem Kinn des Beobachters hingeht, hält die beiden Telephone in den Ohren fest; dieser Druck lässt sich dadurch reguliren, dass man die beiden Arme der Feder *V* mehr oder weniger aus einander drückt. Diese Telephone wiegen nur 50 g, während gewöhnliche gegen 400 g wiegen; ihr Durchmesser beträgt nicht mehr als 3 bis 4 cm; sie ermüden nicht und fallen nicht unbequem, wenn sie einige Minuten lang gebraucht werden.

Die Stahlfeder *V* kann zugleich zur elektrischen Verbindung von zweien der vier Rollenenden dienen; man braucht daher nur zwei Schnuren, um das Instrument mit den Apparaten zu verbinden, bei welchen es benutzt werden soll. Ferner kann diese Feder magnetisirt werden, um den Magnetismus der Telephonmagnete zu verstärken und zu erhalten.

Die so für wissenschaftliche Zwecke hergestellten Bitelephone sind auch als Empfänger mit Mikrophonsendern auf gewöhnlichen Telephonnetzen versucht worden, namentlich auf unterirdischen Linien von 50 bis 75 km Länge, auf einer Linie von 800 km, auf der neuerdings ausgeführten Linie Paris-London; sie haben gute Ergebnisse geliefert, weshalb sie unter die Apparate eingereiht worden sind, deren Verwendung in Telephonnetzen der französische Staat genehmigt hat.

Dieses Instrument passt zu allen gebräuchlichen Telephonsendern. Es kann von den so zahlreichen Personen benutzt werden, welche beim Besitz einer Telephonsprechstelle entweder über die entsendeten, oder empfangenen Mittheilungen sich Notizen machen, oder auch dieselben vollständig niederschreiben müssen.

Jennings und Brewer's Wasserstandsanzeiger.

Bei dem von *Jennings und Brewer* ausgeführten Wasserstandsanzeiger wird nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1891 * S. 605, in das Wasser, dessen Stand aufgezeichnet werden soll, ein cylindrisches Gefäss mit einem Schwimmer eingesetzt, welcher durch ein Gegengewicht ausgeglichen ist und an einer über ein Kettenrad gelegten Kette hängt; das Kettenrad sitzt auf einer Welle, welche bis zu dem auf dem Ufer aufgestellten Sender reicht. Letzterer sendet bei jedem Steigen oder Fallen des Wasserstandes um 1 Zoll (oder um eine andere vorher bestimmte Grösse) einen Strom nach dem Empfänger, in welchem der Wasserstand durch ein Zeigerwerk markirt und, wo nöthig, fortlaufend aufgezeichnet wird. Während jenes Kettenrad sich beim Steigen und Fallen des Wasserspiegels bald in der einen, bald in der anderen Richtung dreht, läuft der den Stromkreis schliessende und den Strom entsendende Theil stets in derselben Richtung, doch ist ein elektrischer Umschalter

vorhanden, auf welchen ein doppelter Walzendaumen wirkt und beim Steigen des Spiegels die Entsendung eines Kupferstromes, beim Fallen die Entsendung eines Zinkstromes veranlasst. Der Contact währt aber nur 1 oder 2 Secunden, so dass zwar der Strom sicher wirkt, die Batterie aber möglichst wenig abgenutzt wird. Für eine 6 bis 8 km lange Leitung reichen vier bis fünf *Leclanché*-Elemente Nr. 2 aus; im Empfänger, wie im Sender liegt die Leitung an Erde.

Im Empfänger befindet sich im unteren Theile rechts ein polarisirtes Relais, in der Mitte die Vorrichtung zum Aufzeichnen des Wasserstandes und links eine Uhr, welche zugleich zur Zeitangabe und zur Bewegung des Papiers im Aufzeichner dient. Darüber liegt in der Mitte ein Zeigerwerk mit zwei Zeigern, dessen kleiner Zeiger die Fusse anzeigt, während der grössere die Zehntelzolle angibt. Ausserdem ist oben in der Mitte des Zifferblattes noch ein keilförmiges Fenster angebracht, durch welches eine Scheibe weiss sehen lässt, während das Wasser steigt, dagegen roth, während es fällt.

Der Ankerhebel des Relais macht bei Ankunft eines Stromes mit der einen oder mit der anderen von zwei Contactschrauben Contact und schliesst so die aus sieben bis acht *Leclanché*-Elementen bestehende Localbatterie durch den einen oder durch den anderen Elektromagnet eines hinter dem Zifferblatte befindlichen Paares und dreht durch dessen Anker den Zollzeiger in dem einen oder in dem anderen Sinne, je nach der Richtung des angekommenen Stromes.

Die Uhr treibt die Trommel des Aufzeichners. Die dem Rosten nicht unterworfene Zeichenfeder sitzt an einer Welle, welche mittels einer feinen Kette von dem die Zeiger bewegenden Räderwerke aus in Umdrehung versetzt wird. Wagerechte Linien auf dem Papier geben die Stunden an, die Feder aber wird bei jeder Aenderung des Wasserstandes um 1 Zoll ein Stück nach rechts oder nach links verschoben und zeichnet so ununterbrochen den Stand des Wasserspiegels auf und die Zeiten, zu denen in ihm Aenderungen eintreten. Walze, Uhr und Relais sind unter Glas und dadurch gegen Dünste geschützt; sie sind aber leicht zugänglich, wenn die Vorderwand nach dem Aufschliessen niedergelegt wird. Das Relais soll atmosphärische elektrische Einwirkungen von ziemlicher Stärke vertragen, ohne in Unordnung zu gerathen, die Elektromagnetrollen aber sind durch einen in den Stromkreis eingeschalteten Blitzableiter gegen das Schmelzen geschützt.

Ein ähnlicher, etwas abgeänderter Wasserstandszeiger ist zur Benutzung in Abzugsgräben bestimmt und vermag in Landkreisen durch Vorherverkündigung von Ueberschwemmungen werthvolle Dienste zu leisten.

Als Warnungsmittel lassen sich leicht eine oder mehrere elektrische Klingeln hinzufügen, welche an beliebigen Orten aufgestellt werden können und beim Eintreten eines bestimmten Wasserstandes Lärm schlagen, indem da der Zeiger den Stromkreis zu ihnen schliesst.

Ein solcher Wasserstandszeiger arbeitet befriedigend in den Schauräumen von *Georg Jennings* in Lambeth; die Unterhaltungskosten sind sehr gering, der Zinkverbrauch in den beiden Batterien wird sich jährlich nur auf einige wenige Groschen belaufen.

Internationale elektrotechnische Ausstellung zu Frankfurt a. M. 1891.

Ging der Kenner der vielen letztjährigen Ausstellungen mit einem gewissen Misstrauen nach Frankfurt, um eine elektrotechnische Fachausstellung zu besuchen, so musste er sich angenehm überrascht fühlen, dass er wirklich eine Fachausstellung im Sinne des Wortes vorfand. Es soll damit nicht gesagt sein, dass die Frankfurter Ausstellung der heutzutage im Interesse eines besseren Geldertrages zur Heranziehung grösserer Massen von Besuchern, jener unglückseligen, eben aus genanntem Grunde unentbehrlichen Lockmittel und Schaustücke für das grosse Publikum entbehre; aber anerkannt muss werden, dass sich diese Anhängsel doch wenigstens nicht so aufdringlich bemerkbar machten, wie bei früheren Veranlassungen, namentlich z. B. in Bremen 1890.

Unbedingt muss rühmend anerkannt werden, dass wir es hier mit einer wirklichen Fachausstellung insofern zu thun haben, als hier ein geschlossenes Bild des augenblicklichen Standes der Elektrotechnik geboten wird. Manche Uebelstände und Missgriffe, welche wir weiter unten andeuten wollen, dürfen unter dieser Rücksicht auf mildere Beurtheilung Anspruch machen.

Das Kennzeichen der Ausstellung entwickelt sich auf der Grundlage einer fast lückenlosen Betheiligung der *deutschen* elektrotechnischen Industriellen. Eine *internationale* Ausstellung im Sinne des Wortes ist keineswegs geschaffen, da die Betheiligung ausländischer Firmen sehr schwach ist. Wenn man auch deshalb durch die Ausstellung einen Ueberblick über die Leistungen ausländischer Industrie auf dem Gebiete der Elektrotechnik nicht gewinnt, so ist dies bei dem internationalen Charakter der Elektrotechnik auch nicht sonderlich zu bedauern. Es ist schwerlich anzunehmen, dass vom Auslande etwas geboten werden könnte, was nicht in den Grenzen unseres Vaterlandes bereits vorhanden oder wenigstens bekannt ist.

Im Allgemeinen ist es sogar erfreulich, die Elektrotechnik seitens deutschen Gewerbefleisses so prächtig vertreten zu sehen, wie es hier der Fall ist. Man darf bezweifeln, dass gerade die elektrotechnische Industrie anderswo besser entwickelt sei, als bei uns; jedenfalls ruht sie nirgends auf gründlicherer und gewissenhafterer wissenschaftlicher Grundlage als bei uns.

Die Ausstellung zeigt den gewaltigen Einfluss der Elektrotechnik auf alle Gebiete des menschlichen Bedarfs in wirksamer Weise. Sie lässt deutlich erkennen, wie die Elektrotechnik der Cultur dient, aber auch ebenso klar, wie sie — sich auf andere Industrien stützend — diesen ein neues Feld nutzbringender Thätigkeit verschafft, also nicht als Concurrent, sondern als reger Förderer auftritt.

In erster Linie ist die elektrische Beleuchtung ein Zeichen des gewaltigen Einflusses der Elektrotechnik und demgemäss nimmt auch dieser Theil den grössten Raum der Ausstellung in Anspruch. Das gesammte grosse Maschinenhaus mit seinen rund 4000 HP haltenden Maschinen ist fast ausschliesslich der Darstellung elektrischen Lichtes gewidmet. Man sieht Riesenmaschinen von 600 HP neben Zwergmaschinchen von 1 HP dem gleichen Behufe — der Lichterzeugung — dienen, ein deutlicher und klarer Beweis, in welchen gewaltigen Grenzen dem Bedürfnisse nach elektrischer Beleuchtung genügt werden muss.

Gerade dieser hervorragendste Theil der Ausstellung gewährt einen Beweis, wie rasch und sicher die Maschinenindustrie den richtigen Weg zur Entwickelung und brauchbaren Gestaltung der maschinellen Einrichtung gefunden hat, wie sehr aber die Kunstindustrie in der äusseren Ausschmückung und Formgebung der Beleuchtungskörper im Hintertreffen geblieben ist.

Bis in die kleinste Einzelheit vollendet und ausgeklügelt zeigt sich alles, was auf die Erzeugung des elektrischen Lichtes sich bezieht. Krafterzeuger, Leitung und Leuchtkörper sind vortrefflich entwickelt; für die äussere Gestaltung der Beleuchtungskörper ist es aber immer noch beim schwachen Versuch zum Fortschritt geblieben. Von einer kraftvollen Neugestaltung der Lampenkörper, von einer künstlerischen Entwickelung neuer Gedanken für die neuen Lichtgeber ist nichts zu bemerken; die Kunstindustrie ist hier nicht im gleichen Schritt geblieben.

Man wende nicht ein, dass die Ausstellung vielfache Beweise einer reichen Formgebung der elektrischen Beleuchtungskörper biete und dass dieselben der neuen Beleuchtungsart angepasst seien. Mit der Vereinigung von Statuen mit Beleuchtungskörpern ist aber nichts thatsächlich Neues geschaffen; schon die ältesten Leuchter zeigen dasselbe Thema, welches wir hier nur in prunkvollerer Gestaltung und gehoben durch die Helligkeit des elektrischen Lichtes wiederfinden. Man wende nicht ein, dass besonders die in Guirlandenform vereinigten Glühlichter eine neue Erscheinung seien, denn dies sind Decorationsstücke, aber keine Beleuchtungsstücke für den Hausgebrauch. Die Thatsache wird kein ruhiger und vorurtheilsfreier Beurtheiler verkennen, dass die neuen Aufgaben, welche die Elektrotechnik in dieser Beziehung dem Kunstgewerbe stellte, noch nicht gelöst sind, dass die Kunstindustrie kaum die bescheidensten Anfänge gemacht hat, um der gewaltigen Erfindung des elektrischen Lichtes ebenbürtige Fortschritte in der Formgebung der Beleuchtungskörper in ihrer Verwendung an die Seite zu stellen.

Abgesehen von den Glühlampenguirlanden, die man eben nur als Decorationsstücke auffassen darf, entsprechen die Beleuchtungskörper, die Wand- und Deckenleuchter, ausschliesslich den landläufigen Modellen, wie man sie nicht nur von der Gasbeleuchtung, nein auch noch von der Oel- und Kerzenbeleuchtung her zu sehen gewohnt ist. Alles prunkende Beiwerk kann über das Vorhandensein dieser alten Grundformen nicht täuschen.

Soll es wirklich dabei bleiben, dass wir die von den älteren Beleuchtungsarten vorgeschriebenen Formgedanken auch hier bei diesem neuen Lichtspender, dessen Charakter dem Künstler die freieste Entwickelung gestattet, noch länger wiederfinden müssen? Sollte es nicht als abschreckendes Beispiel dienen, dass man beim Gaslicht noch immer die Kerzenimitation als üblich vorfindet?!

Am peinlichsten fällt der angedeutete Mangel an neuen Gedanken bei der Aussenbeleuchtung des Ausstellungsplatzes und der einzelnen Baulichkeiten auf. Die verschwenderische Lichtfülle wirkt nicht, weil die Anordnung der einzelnen Beleuchtungskörper zu unkünstlerisch ist, zu sehr an alte Vorbilder erinnert.

Man denke, dass z. B. das grosse Maschinenhaus der Ausstellung, der eiserne Aufzugsthurm, sowie ein sogen. Glockenthurm in ihren Hauptumrissen mit Glühlampen umzogen sind, so dass Abends die leuchtenden Lampen das Gerippe dieser Baulichkeiten skizziren. Wird nun auch die Wirkung dieser Art von Beleuchtung wesentlich durch die dürftigen Formen der Bauwerke an sich mit beeinträchtigt, so liegt der Fehler doch tiefer.

Wir sind schon glücklich über die Zeit hinaus, wo man mit der Masse, der aufdringlichen Leuchtkraft des elektrischen Lichtes allein wirken, oder sagen wir imponiren konnte, jetzt ist es Pflicht, mehr zu zeigen und namentlich bei einer Ausstellung, die doch nicht nur dem Fachmanne ein Bild des rohen Könnens bieten, sondern wesentlich im grossen Publikum für eine gewisse Popularisirung der Elektrotechnik wirken soll. Bei der vorübergehenden Beleuchtung eines Schützenfesthauses dürfte man sich vielleicht eine derartige Nachbildung der bei Illuminationen schon vor Erfindung der Gasbeleuchtung üblichen bunten Oellämpchen mit Docht erlauben, bei einer elektrotechnischen Fachausstellung muss eine derartige Antiquirtheit aber wenig angenehm berühren.

Warum hat man denn nicht den Versuch eines Preisausschreibens gemacht? Ein Unternehmen, wie eine Ausstellung, ist darauf hingewiesen, gute Gedanken zu borgen und zu nehmen, wo sie solche findet.

Ebenso hässlich wie diese Glühlampenbeleuchtung ist die Verwendung der Bogenlampen auf dem Ausstellungsplatze. Etwa 8 m hohe naturkahle Mastbäume, auf deren Spitze wahrscheinlich bei festlichen Anlässen Fahnen aufgehisst werden können, haben in etwa $^3/_4$ ihrer Höhe einen Seitenarm aus Gusseisen erhalten und dieser trägt die Kugellampe!

Wie gesagt, die Masse des Lichtes macht es nicht allein; unser Publikum ist doch zu kunstsinnig, um nicht den Mangel an Schönheit solcher Anordnungen zu empfinden. Und dann sollen doch auch die Ausstellungen veredelnd auf den Geschmack des grossen Publikums einwirken!

Muss somit gesagt werden, dass die Ausstellung in dieser Hinsicht den Anforderungen nicht entspricht, muss betont werden, dass in diesem Punkte ein grosser Fehler liegt, der keine Entschuldigung in dem provisorischen Aufbau der Ausstellung finden kann, so sei an dieser Stelle überhaupt unsere Meinung dahin geäussert, dass die Leistungen bezüglich der äusseren Gestaltung der Ausstellung, der allgemeinen Anordnung recht schwach sind, dass sie besonders durch die Einzelleistungen der Aussteller wesentlich übertroffen werden. Und doch hätte ein geschickter Architekt namentlich auf der vorjährigen Bremer Ausstellung so viel lernen können. Wir fanden aber nur einen wenig geschmackvollen Anklang an die prächtigen Baulichkeiten genannter Ausstellung in der Façade der Kraftvertheilungshalle. Im Allgemeinen ist der ausschliesslich in Holz aufgeführte Bau der Ausstellungsgebäude kein Ruhm für den Architekten.

Neben der elektrischen Beleuchtung ist der Darstellung des Fernsprechwesens der breiteste Raum gegönnt. Musikübertragungen sind vielfach vorgeführt.

Das elektrische Signalwesen ist seiner ungeheuren Wichtigkeit für die Sicherheit des Verkehrs entsprechend vortrefflich zur Ausstellung gebracht. Namentlich die Firma *Siemens und Halske,* sowie die preussischen Staatseisenbahnen haben ebenso mustergültig wie reichhaltig ausgestellt.

Die elektrische Kraftübertragung soll an einer grossen,

I. Dampfkessel, Dampfmaschinen und Dynamos.

Dampfkessel. Aussteller.	Heizfläche in qm	Motoren. Aussteller.	Leistung in eff. HP.	Dynamos. Aussteller.	Leistung annäh. in HP.
C. Weinbrenner, Neunkirchen b. Siegen	30	*Ph. Swiderski*, Plagwitz-Leipzig ; *Fr. Voss*, Köln-Ehrenfeld	30	*Carl Ilgner und Co.*, Minden i. W.	30
		G. Kuhn, Stuttgart-Berg	250	*Schuckert und Co.*, Nürnberg	250
L. und C. Steinmüller, Gummersbach	212	*Maschinenbau-Actiengesellsch. Nürnberg*, vorm. *Klett und Co.*, Nürnberg	100	" " " "	100
" " "	212	*C. Daevel*, Kiel	30	" " " "	30
		Ruston, Proctor und Co., Lim., Lincoln	50	*Woodhouse und Rawson, United, Lim.*, London	50
" " "	74	*Maschinenbau- und Armaturenfabrik*, vormals *C. Louis Strube, A.-G.*, Magdeburg-Buckau	60	*Gebr. Naglo*, Berlin	60
Maschinenbau-Actienges. Nürnberg, vorm. *Klett und Co.*, Nürnberg	80	*Maschinenbau-Actiengesellsch. Nürnberg*, vorm. *Klett und Co.*, Nürnberg	100	*Schuckert und Co.*, Nürnberg	100
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik, vorm. *Dürr und Co.*, Ratingen bei Düsseldorf	157	*Ph. Swiderski*, Plagwitz-Leipzig	100	*J. Einstein und Co.*, München	100
		Thomson-Houston International Electric Co., Hamburg	50	*Thomson-Houston International Electric Co.*, Hamburg	50
E. Willmann, Dortmund	120	*Maschinenfabrik Esslingen*, Esslingen	100	*Maschinenfabrik Esslingen*, Esslingen	100
		Garrett Smith und Co., Magdeburg	50	*W. Lahmeyer und Co.*, Frankfurt a. M.	50
H. Paucksch, Landsberg a. W. (3 comb. Kessel)	240	*H. Paucksch*, Landsberg a. W.	600	*Helios, Actiengesellschaft*, Köln-Ehrenfeld	600
		Dingler'sche Maschinenfabrik, Zweibrücken	35	" " " "	35
G. Kuhn, Stuttgart-Berg	83	*Carl Pellenz*, Bremen	60	*Carl Pellenz*, Bremen	60
		Karl und Th. Möller, Brackwede	12	*Fabrik für Elektrotechnik und Maschinenbau Bamberg*, Bamberg	12
Blechwalzwerk Schulz-Knaudt Actienges. Essen (Ruhr)	60	*Maschinenbau-Actiengesellsch. Nürnberg*, vorm. *Klett und Co.*, Nürnberg	100	*W. Lahmeyer und Co.*, Frankfurt a. M.	100
		Gebr. Sachsenberg, Rosslau a. E.	30	" " " " "	30
Kesselfabrik Kaiserslautern, Herrmann und Schimmelbusch, Kaiserslautern und *Kesselfabrik Sieghütte, L. Koch*, Sieghütte bei Siegen	150	*G. Bausch*, Cannstatt	20	*C. und E. Fein*, Stuttgart	20
		Ph. Swiderski, Plagwitz-Leipzig	50	" " "	50
		Pokorny und Wittekind, Bockenheim	30	*Pokorny und Wittekind*, Bockenheim	30
		" " " "	25	" " " "	25
		" " " " (Reserve)	40	" " " "	40
		O. L. Kummer und Co., Dresden	40	*O. L. Kummer und Co.*, Dresden	40
		" " " " "	3	" " " " "	3
		" " " " "	20	" " " " "	20
The Babcock und Wilcox Co., London	152	*Berliner Maschinenbau-A.-G.* vorm. *L. Schwartzkopff und Co.*, Berlin	20	*Berliner Maschinenbau-A.-G.* vorm. *L. Schwartzkopff und Co.*, Berlin	20
		" " " " "	40	" " " " "	40
		" " " " "	10	" " " " "	10
Göhrig und Leuchs, Darmstadt	153	*Gebr. Sulzer*, Winterthur	200	*Helios, Actiengesellschaft*, Köln-Ehrenfeld	200
Rheinische Röhrendampfkesselfabr. A. Büttner und Co., Uerdingen a. Rhein	60	*Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe*, Karlsruhe	60	*Fritsche und Pischon*, Berlin	60
Simonis und Lanz, Frankfurt a. M.	83	*Garrett Smith und Co.*, Magdeburg	30	*Deutsche Elektricitätswerke*, Aachen	30
		J. S. Fries Sohn, Sachsenhausen	15	" " "	15
" " " "	250	*G. Kuhn*, Stuttgart-Berg (arbeiten abwechselnd)	500	*Siemens und Halske*, Berlin	500
		Masch.-Fabr. Buckau, A.-G., Magdeburg (arbeiten abwechselnd)	450	" " " "	450
		C. Daevel, Kiel	60	" " " "	60
" " " "	250	*Dampf- u. Wollwäscherei-Maschinenfabrik, A.-G.*, vorm. *Rich. Franz*, Crimitschau	60	*O. L. Kummer und Co.*, Dresden	60
Scharrer und Gross, Nürnberg	6	*Scharrer und Gross*, Nürnberg	6	Leerlaufend.	
Locomobile	35	*Garrett Smith und Co.*, Magdeburg	50	*Siemens und Halske*, Berlin (im Palmengarten)	50
"	35	*Ruston, Proctor und Co., Lim.*, Lincoln	50	*Schuckert und Co.*, Nürnberg (im Palmengarten)	25
				Die 50 HP. Locomob. von Ruston, Proctor und Co. treibt auch eine Dynamo von Deutsche Elektricitätswerke Aachen.	25
"	70	*R. Wolf*, Magdeburg-Buckau	100	*Kremenetzky, Mayer und Co.*, Wien	100
		" " " "	100	*W. Lahmeyer und Co.*, Frankfurt a. M. (Offenbach)	100
Kessel mit Dampfmaschine	12	*Scharrer und Gross*, Nürnberg	15	*J. Einstein und Co.*, München	15
		" " " "	4	Leerlaufend.	
" " "	1	*Eisenwerke Gaggenau, A.-G.*, Gaggenau, Baden	2	*Eisenwerke Gaggenau*	2
Summa	2595	Summa	3757	Summa	3747

II. Gasmotoren und Dynamos.

Gasmotoren. Aussteller.	Betrieben mit:	Leistung in HP	Dynamos. Aussteller.	Leistung in HP
Bielefelder Maschinenfabrik vorm. *Dürrkopp und Co.*, Bielefeld	Leuchtgas	30	*Carl Ilgner und Co.*, Minden i. W.	30
" " " " " " "	"	12	" " " " " "	12
Maschinenbaugesellschaft München, München	"	30	*Thomson-Houston International Electric Co.*, Hamburg	30
Dresdener Gasmotorenfabrik Moritz Hille, Dresden	"	8	*Zellweger und Ehrenberg*, Uster, Schweiz	8
" " " " "	"	2	" " " " "	2
" " " " "	Benzin	1	Leerlaufend	—
Buss, Sombart und Co., Magdeburg	Leuchtgas	8	*J. Einstein und Co.*, München	8
" " " " "	"	2	Leerlaufend	—
" " " " "	"	2/3	"	—
Gebr. Körting, Hannover	"	16	*Fritsche und Pischon*, Berlin	16
" " "	Generatorgas	25	*Gebr. Naglo*, Berlin	15
Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz	"	30	*Schuckert und Co.*, Nürnberg	30
" " "	"	12	" " " "	12
" " "	"	3	" " " "	3
Berliner Maschinenb.-A.-G. vorm. *L. Schwartzkopff u. Co.*, Berlin	Leuchtgas	14	*Berliner Maschinenb.-A.-G.* vorm. *L. Schwartzkopff u. Co.*, Berlin	14
" " " " " "	"	3	(Versuchsmotor) " " " "	—
" " " " " "	Erdöl	3/4	Leerlaufend	—
" " " " " "	"	1	*Berliner Maschinenb.-A.-G.* vorm. *L. Schwartzkopff u. Co.*, Berlin	1
" " " " " "	"	8	" " " " " "	8
Collet und Engelhardt, Offenbach a. M.	Benzin	6	Leerlaufend	—
Maschinenbau-A.-G. Nürnberg, vorm. *Klett und Co.*, Nürnberg	Leuchtgas	4	*Schuckert und Co.*, Nürnberg	1
Maschinenfabrik Esslingen, Esslingen	Erdöl	2	*Maschinenfabrik Esslingen*, Esslingen	2
G. Kuhn, Stuttgart-Berg	"	6	*Schuckert und Co.*, Nürnberg	6
" "	"	2	" " " "	2
Summa		227	Summa	200

III. Recapitulation.

Kessel incl. Locomobilen. Anzahl.	Total Heizfläche.	Motoren. Art.	Anzahl.	HP.	Dynamos. Anzahl.	HP.
26	2595	Dampfmaschinen	47	3757	45	3747
		Gasmotoren u. dgl.	24	227	18	200
26	2595		71	3984	63	3947

175 km weiten Leitung von Lauffen a. N. aus veranschaulicht werden, welche mit dem 15. August fertiggestellt wurde. Natürlich sind alle hierher gehörigen Einrichtungen vertreten.

Besonders interessant ist die elektrische Kraftvertheilung in einer Anzahl Einzelwerkstätten zur Darstellung gebracht. In mehreren neben einander liegenden Kojen sind Arbeitsmaschinen aufgestellt, deren Betrieb mit Hilfe kleiner Elektromotoren bewirkt wird. Die Stromzuleitung für die letzteren erfolgt aus dem etwas entfernt liegenden Maschinenhause.

Natürlich ist das Streben vorhanden, die Verwendung der Elektricität für alle möglichen Zwecke in der grössten Reichhaltigkeit zur Anschauung zu bringen. Und dieser Vorsatz ist auch im Wesentlichen gelungen.

Elektrische Bahnen und Aufzüge, Phonograph und Grammophon fehlen naturgemäss nicht, um dem grossen Publikum die populärsten Erfindungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu erläutern.

Der Techniker findet aber jedenfalls den meisten Stoff für seine Forschungen und letztere werden sehr erleichtert, weil eine vortreffliche Uebersicht des technischen Theils — unzweifelhaft der Hauptruhm der Aussteller — vorhanden ist. Die Theilung des Stoffes in mehrere Abtheilungen erleichtert die allgemeine Uebersicht, wie auch den Vergleich der Einzelleistungen, während ein vortrefflich bearbeiteter Katalog mit guten Uebersichtsplänen den Weg durch die Ausstellung sehr erleichtert.

Der Fachmann wird die Ausstellung zweifellos nur mit hoher Befriedigung verlassen und darin liegt wohl der Hauptvortheil der Ausstellung, die vom technischen Standpunkte als durchaus gelungen bezeichnet werden muss, da sie ein überraschend getreues Bild von der elektrotechnischen Industrie Deutschlands bietet und die erstaunlichen Fortschritte zeigt, welche in allerkürzester Zeit hier gemacht worden sind.

Wie gewaltig allein schon der Kraftaufwand sich hinstellt, ist aus beistehender Uebersicht zu entnehmen, welche die Zahl und Leistung der im Betriebe befindlichen Kessel, Kraftmaschinen und Dynamos angibt.

(Weitere Specialberichte folgen.)

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Schluss des Berichtes S. 211 d. Bd.)

Die *Mittheilungen der Oesterreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*, redigirt von Prof. *Franz Schwackhöfer*, enthalten in ihrem IV. Heft neben Vereinsnachrichten und einem Thätigkeitsberichte der Station eine vorzügliche Anleitung zur Ausführung der Malzanalyse nach obiger Vereinbarung von *Eduard Jolowetz*, ferner *Tabellen* (Neue Folge) *zur raschen Berechnung der Extractausbeute des Malzes* nach den analytischen Daten von *S. Rohn.*

Verfahren zur Beluftung der Bierwürze von *Langen und Handhausen*-Grevenbroich (patentirt im Deutschen Reich vom 5. September 1890 ab). Das Verfahren bezweckt die Einführung gepresster, von Keimen und Bakterien befreiter Luft direct in die geschlossenen Kanäle oder Kammern eines Gegenstromkühlers oder in das Zuleitungsrohr der Würze zu einem solchen, wodurch die Beluftung innerhalb bestimmter Temperaturgrenzen und bei lebhafter Durchmischung ohne Schäumen vorgenommen werden kann.

Zur Analyse der obergährigen Hefe in Brauereien und Brennereien nach Hansen's Methode von *Alfred Jörgensen*, Kopenhagen (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Bd. 14 S. 3).

Durch mehrjährige Erfahrung in verschiedenen Ländern und unter sehr abweichenden praktischen Verhältnissen hat sich gezeigt, dass *Hansen*'s System für die Reinzucht der Hefe ganz dieselbe Bedeutung für den Obergährungsbetrieb, wie für den der Untergährung besitzt.

Durch zahlreiche Untersuchungen von Oberhefen aus verschiedenen Ländern mit dem Zwecke, die vorherrschende Rasse in absolut reiner Cultur darzustellen, war *Jörgensen* in den Stand gesetzt, allmählich die typischen Oberhefearten unter gleichen Verhältnissen mit einander zu vergleichen, wodurch sich das interessante Resultat ergab, dass innerhalb der in der Brauereiindustrie angewandten Arten sich erhebliche Verschiedenheiten finden — sowohl hinsichtlich der äusseren Gährungsphänomene, wie in Bezug auf Klärungs- und Vergährungsvermögen, Geschmack, Geruch und Haltbarkeit der vergohrenen Producte. Diese Verschiedenheiten halten sich unverändert sowohl unter gewöhnlichen praktischen Verhältnissen, wie beim Aufbewahren der Cultur durch mehrere Jahre in einer Saccharoselösung. Mit Mischungen von Oberheferassen zu arbeiten, wird daher eine äusserst schwierige und in vielen Fällen geradezu gefährliche Sache sein, weil man nicht im Stande sein wird, das wechselseitige Verhältniss zwischen den Bestandtheilen des Gemisches aufrecht zu erhalten; es wird von zufälligen Umständen abhängen, ob diese oder jene Art die Oberhand gewinnt und dem endlichen Producte seinen Charakter verleiht.

Dasselbe ist auch der Fall mit der Brennereihefe. Es ist oft möglich gewesen, aus *derselben* Probe zwei oder mehrere sowohl in Rücksicht auf die Alkoholmenge, als auf die Hefeausbeute höchst verschiedene Typen herzustellen, wenn die Verhältnisse für die Entwickelung dieser Typen ganz dieselben waren.

In Ansehung des Umstandes, dass die Anwendung reingezüchteter Oberhefe nunmehr festen Fuss in der Praxis gefasst hat, hält *Jörgensen* es für angemessen, seine Erfahrungen, welche er bei der Analyse solcher Hefen nach *Hansen* gemacht, kurz mitzutheilen.

Das Ergebniss derselben lässt sich dahin zusammenfassen, dass die für die Analyse der Unterhefe gegebenen Regeln *ohne irgend welche Abweichung* auf die Oberhefe übertragen werden können.

Im Uebrigen sind noch folgende Einzelheiten hervorzuheben: Die Oberhefen zeigen fast durchgehends eine Tendenz zu einer weit reichlicheren kräftigeren Sporenbildung, als die Culturunterhefen. Selbst eine etwas abgeschwächte Hefemasse wird unter sonst für die Sporenbildung günstigen Verhältnissen oft zahlreiche Zellen mit deutlich entwickelten Sporen geben. Dies gilt sowohl von der Brauerei- als von der Brennereihefe. Daher wird man auch fast immer bei der Untersuchung der oberflächlichen Lagen der sogen. Presshefe aus Branntwein- und Presshefefabriken zahlreiche Zellen finden, welche 2, 3 oder 4 Sporen einschliessen.

Bezüglich der Temperatur und Zeit, welche für die Sporenbildung erforderlich sind, ergab sich, dass die Ober-

hefen bei 25° C. ungefähr in derselben Zeit wie die allgemein vorkommenden wilden Hefen Sporen bilden; wählt man jedoch eine Temperatur von 15° C., so tritt die Sporenbildung bei den Culturoberhefen in höherem oder geringerem Grade später ein. Bedeutend später bildet z. B. einer der englischen Typen, welche *Jörgensen* für nach englischem Muster arbeitende Brauereien in Australien reingezüchtet, die Sporen; andere kommen nur einen halben Tag oder einige Stunden später, z. B. mehrere von den in holländischen, deutschen, englischen und dänischen Brauereien eingeführten Rassen. Wenn man in Betreff dieser letzteren Arten eine Temperatur von etwa 12° C. wählt, so wird der Zeitzwischenraum zwischen den Sporenbildungen bei der Culturhefe und bei den wilden Hefen steigen, so dass die Analyse mit Leichtigkeit und Sicherheit vorgenommen werden kann.

Als weiteres Hilfsmittel zur Unterscheidung der wilden und Culturhefen hebt *Jörgensen* die Verschiedenheit im Bau der Sporen hervor, worauf auch *Hansen* schon aufmerksam gemacht hat. Die Spore bei der wilden Hefe ist in der Regel, wenn die angewendete Vegetation eine junge und kräftige ist, klar und gleichartig in ihrem Inhalt, oft stark lichtbrechend und die Wand der Spore ist undeutlich; endlich sind die Sporen selbst auch noch gemeiniglich kleiner als bei der Culturhefe. Bei dieser letzteren ist der Inhalt der Spore zumeist weniger klar und weniger gleichartig; oft finden sich hier und da im Plasma Körner mit starker Lichtbrechung und zugleich unregelmässige Safträume (Vacuolen), und die Wand der Spore lässt sich gewöhnlich sehr deutlich von dem Inhalte derselben unterscheiden. *Jörgensen* hält dafür, dass man in Nothfällen, in welchen es Schwierigkeiten bereitet, mit den oben angegebenen Temperaturen zu arbeiten, sich mit der Beobachtung des Baues der Sporen behelfen kann, indem man der Cultur eine passende reichlich bemessene Zeit zu ihrer Entwickelung lässt, ehe man diese Untersuchung vornimmt.

Zwei Hefearten, welche abnorme Veränderungen im Bier veranlassen, beschreibt eingehend *H. Will* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen,* 1891 Bd. 14 S. 145. *Mittheilungen der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München*). Ein Bier, welches der Station zur Untersuchung übergeben wurde, besass einen eigenthümlich süsslichen, nachträglich aber kratzenden, bitteren Geschmack.

Die Ursache desselben wurde in der Anwesenheit wilder Hefe entdeckt. Zur näheren Charakterisirung wurde die Sporen- wie die Kahmhautbildung studirt und eine Reihe von Beobachtungen über die Form der Colonien in Würzegelatine angestellt, worüber ausführlich berichtet wird.

In Bezug auf die Sporenbildung ergab sich Folgendes:

Bei 41° C. keine Sporenbildung. Die Beobachtungen wurden auf 5 Tage ausgedehnt.

Deutlich wahrnehmbare Sporenanlagen traten auf:

bei	39° C.	nach	23	Stunden	bei	22° C.	nach	20	Stunden
„	37° C.	„	15	„	„	17° C.	„	38½	„
„	35° C.	„	12	„	„	15,5° C.	„	41	„
„	34° C.	„	11	„	„	12° C.	„	4½	Tagen
„	31° C.	„	11½	„	„	9—10° C.	„	6	„
„	25° C.	„	14½	„	„	8—9° C.	„	9	„
„	23° C.	„	17	„	„	4—5° C.	keine Sporenbildung		

Die Beobachtungen wurden bis auf mehrere Wochen ausgedehnt.

Die Hefe verhält sich also in Beziehung auf die Sporenbildung völlig verschieden von den bisher bekannt gewordenen Arten, speciell ist dieselbe mit S. Pastorianus I nicht identisch.

Bemerkenswerth ist im Vergleich mit den von *Hansen* untersuchten Hefearten die hohe Maximaltemperatur und der auffällig kurze Zeitraum, innerhalb welchem, insbesonders um das Optimum herum, die Sporenanlagen auftreten. Das Optimum selbst liegt ebenfalls sehr hoch (34° C.). Es ist daher die Erkennung dieser Hefeart nicht schwierig und innerhalb sehr kurzer Zeit möglich.

Die Sporen haben völlig das Aussehen derjeniger sogen. wilder Hefen. Die Grösse der Sporen ist meist eine sehr gleichmässige; sie schwankt allerdings zwischen 1,5 μ und 5 μ Durchmesser, vorwiegend beträgt dieselbe jedoch 3,5 μ. Sporen mit 5 μ Durchmesser sind verhältnissmässig selten.

Mehr als vier Sporen wurden in keiner der Culturen beobachtet; ist nur eine entwickelt, so ist dieselbe häufig sehr gross.

Die Sporenbildung vollzieht sich auch unter gewöhnlichen Verhältnissen sehr leicht und erhält man z. B. grosse Mengen sporenhaltiger Zellen, wenn man die Hefe, nachdem sie am besten in Hefezuckerwasser vermehrt worden war, auf ein Filter bringt und vor dem Austrocknen schützt.

Bei Versuchen über die Widerstandsfähigkeit der sporenhaltigen Hefe gegen höhere Temperaturen stellte sich heraus, dass dieselbe selbst nach ½ stündigem Erhitzen der Würze, in welcher sie vertheilt war, auf 75° C. noch lebhafte Gährung zu erregen vermochte. In einem Falle trat selbst nach ½ stündigem Erhitzen auf 80° C. noch Gährung auf.

Hautbildung auf der Oberfläche der Nährflüssigkeit nach beendigter Hauptgährung kommt auch bei dieser Hefeart sehr leicht zu Stande und konnte auch hier durch Versuche wiederholt constatirt werden, dass die Zeit, innerhalb welcher die ersten Anzeichen der Kahmhaut sichtbar werden, bei verschiedenen Temperaturen verschieden ist.

Sehr schön kommen die Kahmhäute auf Hefezuckerwasser zur Ausbildung.

Aus den von *Will* ausführlich geschilderten Beobachtungen über die Kahmhautbildung ergibt sich, dass in Beziehung auf Abhängigkeit von der Temperatur in dem Aufbau der Häute, in der Ausbildung der „Zwischensubstanz" die untersuchte Hefeart sehr viele Uebereinstimmung mit den durch *Hansen* näher bekannt gewordenen sogen. wilden Hefearten, zugleich aber auch ein von denselben verschiedenartiges Verhalten zeigt.

Bei einer eingehenden Vergleichung der von *Will* angefertigten Kahmhautskizzen mit den Abbildungen der Hautentwickelung, welche *Hansen* der Beschreibung des S. ellipsoideus II beigegeben, stellt sich eine grosse Aehnlichkeit zwischen beiden heraus. Mit dem S. ellipsoideus hat die Hefe auch das gemeinsam, dass die Zellen der Kahmhäute in den ersten Phasen bei Temperaturen von 4 bis 38° beinahe dieselbe Form beibehalten und im Allgemeinen der ellipsoidischen Bodensatzhefe gleichen, nur etwas kleiner sind. Bei S. ellipsoideus sind nach den Angaben *Hansen*'s bei 15° C. und bei den niederen Temperaturen die Zellen vielleicht etwas länglicher als bei den höheren Temperaturen.

Möglicher Weise ist die Hefe in die Nähe von S. ellipsoideus II zu stellen, dem sie auch in Beziehung auf das Temperaturmaximum der Kahmhautbildung nahe steht.

Die Gährungen, welche mit der beschriebenen Hefeart wiederholt in grösserem Maasstabe (mit 25° C. in kleinen Bottichen) angestellt wurden, waren typische Untergährungen; die äusseren Erscheinungen unterschieden sich in keiner Weise von der Stammhefe Nr. 2 der Station.

Mit letzterer in Mengen von 2 bis 0,1 Proc. vermischt war in dem Biere stets der kratzende bittere Nachgeschmack nach der Hauptgährung wahrnehmbar.

Die Gährungsenergie und die Schnelligkeit der Vermehrung scheint bei der beschriebenen Hefeart viel intensiver zu sein als bei vielen Culturhefearten.

Bezüglich der Klärung bei der Nachgährung ergab sich, dass dieselbe bei gewöhnlicher Temperatur sich ziemlich rasch vollzog, während bei niederen Temperaturen dieselbe sehr langsam vor sich ging.

Die Hefe kann somit sowohl durch *Beeinträchtigung des Biergeschmackes* als auch durch *Trübungen im Betriebe* Störungen hervorrufen.

Die *zweite Hefeart* wurde aus sehr stark hefetrübem Bier gewonnen und während des Jahres 1885 bis 1886 einer näheren Untersuchung bezüglich Sporenbildung unterzogen. Bei der Sporencultur wurde jedoch damals insofern von der ursprünglichen *Engel*'schen Methode abgewichen, als die Hefe vor dem Auftragen auf den Gypsblock durch ein kurzes Abwässern (5 bis 10 Minuten dauernd) mit sterilisirtem Wasser von der beigemengten Würze befreit wurde. Durch dieses Verfahren wird die Sporenbildung etwas beeinträchtigt, wie sich nachträglich herausstellte, weshalb die erhaltenen Ergebnisse nicht ohne weiteres mit denen anderer Versuche vergleichbar sind. Gleichwohl zeigt das Maximum (30 bis 31° C.) und Minimum (3° C.) der Temperatur, bei welcher noch Sporenbildung eintritt, dass eine von den bisher beschriebenen wilden Hefen *verschiedene Art* vorliegt.

Die Form der Zellen dieser Hefe ist typisch eine spitzeiförmige, kreisel- oder spindelförmige.

Sie bildet sehr leicht Sporen.

Sporenhaltige und rein vegetative Zellen verlieren beim Erhitzen in der Würze auf 10° C. die Fähigkeit, Gährung zu erregen.

Bier, welches mit dieser Hefe vergohren war, zeigte stets einen sehr hohen Vergährungsgrad und hatte weder Bruch noch Glanz; es war immer durch suspendirte Hefe lehmig getrübt. Filtrirt zeigte dasselbe ein fuchsiges Aussehen.

Der Geschmack war bei sämmtlichen Gährungen ein constanter und specifischer: anfangs süsslich, methartig und unangenehm aromatisch, war der Nachgeschmack ungemein bitter, herb und adstringirend.

Der Geruch des Bieres war ebenfalls charakteristisch aromatisch, wie nach fauligem Obst, jedoch nicht unangenehm.

Die geringe Hefeschichte, welche sich im Gährbottich abgesetzt hatte, war immer sehr locker und schmierig; sie hob sich bei der geringsten Erschütterung des Bottichs.

Sehr auffällig war die constant auftretende dunkle Farbe der Hefe; vielleicht besteht ein Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und dem Fuchsigwerden der Biere.

Die Hefe zeigt eine trägere Gährung und eine geringere Vermehrungsenergie.

Bei Beimengungen von etwa 20 Proc. zu Culturhefe war der specifische Geschmack der Biere stets scharf ausgeprägt; mit abnehmender Hefemenge trat derselbe mehr und mehr zurück, konnte jedoch bei etwa 5 Proc. noch immer deutlich erkannt werden.

Aus *Will*'s Untersuchungen geht hervor, dass auch *diese Hefe sehr grosse Störungen im Betriebe* verursachen kann.

Zur *Nachweisung von Antiseptica im Biere* bedient sich *H. Elion* (*Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1891 Bd. 31 S. 758) der Gährung bezieh. der Hefe. Findet in einem Biere keine Hefeentwickelung statt, so können drei Ursachen dieses veranlassen:

1) das Fehlen gährungsfähigen Zuckers;
2) eine ungenügende Menge Hefenährstoffe;
3) die Beimengung antiseptischer Mittel.

Tritt bei Zusatz von Zucker und Nährstoffen *keine* Gährung bezieh. Hefeentwickelung ein, so kann nur die letzte Ursache wirksam sein. Hierauf beruht die von *Elion* erdachte Methode zum Nachweis von Antiseptica im Biere.

Ueber die Behandlung von Wasser und alkoholischen Getränken mit Elektricität, Ozon und Wasserstoffsuperoxyd zur Reinigung, Conservirung und Geschmacksverbesserung findet sich in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1891 Bd. 8 S. 706, eine ausführliche Litteraturübersicht von *Schrohe*. Aus den verzeichneten Litteraturangaben, welche zum Theil in einem nicht aufgeklärten Widerspruch mit einander stehen, ist nach *Schrohe* Folgendes zu entnehmen:

1) Ein durch Wasser, Bier oder Wein geleiteter elektrischer Strom bietet nur dann eine Garantie für die Sterilisation der genannten Flüssigkeiten, wenn eine Ozonentwickelung damit verbunden ist; die eine Ozonentwickelung begleitenden chemischen Reactionen lassen die Anwendung des bezeichneten elektrischen Stromes für Bier unthunlich und bei dem Weine wenigstens bedenklich erscheinen.

Das neuere Verfahren von *Spilker* und Genossen (E. P. 19996 1889) bedarf noch der Bestätigung.

Die Inductionselektricität ist von günstiger Wirkung in Bezug auf die Verbesserung des Weines; für das Altmachen von Spirituosen ist die Elektricität brauchbar, sofern eine Sauerstoff- bezieh. Ozonentwickelung durch dieselbe hervorgerufen wird.

2) Das Ozon bietet eine ziemlich sichere Garantie für die Sterilisirung des Wassers durch dasselbe; es bleibt jedoch noch nachzuweisen, dass seine Anwendung für die Gährungspraxis sich billig genug stellt.

Die Wirkung des Ozons ist eine günstige in Bezug auf die Reinigung des Spiritus und das Altmachen von Spirituosen.

3) Das Wasserstoffsuperoxyd ist ein geeignetes Desinfectionsmittel für Trinkwasser, dagegen ist seine Verwendung für das Wasser des Gährungsbetriebes schon durch die Höhe seiner Herstellungskosten zur Zeit ausgeschlossen.

Das Wasserstoffsuperoxyd ist unbrauchbar zur Conservirung von Bier und Wein und seine Benutzung für Desinfectionszwecke im Kellerwesen und für die Geräthe der Bier- und Weinbereitung ist bedenklich.

Zum Altmachen von Spirituosen ist das Wasserstoffsuperoxyd geeignet. *C. J. Lintner.*

Gülcher und Pintsch's Thermoelemente aus Hohlkörpern.

Die Nutzleistung von Thermoelementen, bei welchen die Wärme unmittelbar in Elektricität umgewandelt wird, streben *R. J. Gülcher* und die Firma *Julius Pintsch* in Berlin nach ihrem D. R. P. Nr. 44146 vom 23. Juni 1887 dadurch zu erhöhen, dass sie anstatt massiver Stäbe hohle verwenden und nur ihre kleinsten Grundflächen zur Erwärmung, alle übrigen Flächen aber zur Abkühlung verwenden. Während massive Stäbe aus einer bestimmten Legirung die grösste elektromotorische Kraft besitzen, wenn ihre Länge 8- bis 10mal so gross war als ihr Durchmesser, ging dieses günstigste Verhältniss der Länge zum Durchmesser auf 1 bis 0,9 herab, wenn der Stab bei demselben äusseren Durchmesser hohl gemacht wurde; dabei war zugleich die elektromotorische Kraft bei dem Hohlcylinder grösser als bei dem 8- bis 10mal so langen massiven. Die Patentträger bringen weiter in den cylindrischen oder kegelförmigen Hohlkörpern massive, oder besser noch ebenfalls hohle Stäbe an. Ferner ordnen sie die aus Hohlkörpern zusammengesetzten Thermoelemente so an, dass sie als ihre eigenen Heizapparate dienen können.

Die Kabelfabrik Bezons-Calais.

Die *Société Générale des Téléphones*, welcher 1889 der Betrieb der von ihr in Frankreich eingerichteten Telephonnetze entzogen worden ist, hat sich seit 2 Jahren der für Frankreich neuen Fabrikation unterseeischer Kabel gewidmet und strebt, Frankreich in dieser Richtung von England unabhängig zu machen. Anscheinend vom Staate ermuthigt, ist sie mit vier englischen Fabriken: *Siemens Brothers*; *Telegraph Construction and Maintenance Company*; *India Rubber, Gutta Percha and Telegraph Works Company* und *Henley's Works* und der italienischen Fabrik: *Società Pirelli* in Spezzia in Wettbetrieb getreten.[1]

Schon seit längerer Zeit hat die *Société des Téléphones* in Bezons-sur-Seine Seelen für Küstenkabel fabricirt, welche der Staat in seiner kleinen Ausbesserungswerkstätte Seyne mit der Schutzhülle versehen liess. Als die günstige Gelegenheit sich bot — bei dem etwa 185 km langen Kabel Martinique Guadeloupe — ergriff die *Société* sie; das ganz gelungene Kabel wurde im Januar 1890 gelegt. Das Kabel musste auf einer Schute nach Hävre, auf einem deutschen Schiffe (weil kein englisches sich dazu hergab) nach Halifax gebracht werden, lag dann dort auf dem Ufer und wurde endlich auf dem französischen Dampfer *Pouyer-Quertier* verladen; aber es diente als nützlicher Versuch für die Fabrik in Bezons. Jedoch Bezons mit seinem Hochwasser, seinem Wassermangel und seinem Arbeitsstillstande im Sommer, seinem Eis im Winter war ungünstig; man entschied sich daher für Calais, das mit seinem so leicht zugänglichen Hafen, dem Bassin Carnot, seiner 8 m übersteigenden Wassertiefe, dem Preise der Grundstücke, der leichten Beschaffung englischer, belgischer und französischer Kohlen, der reichlichen Arbeitskraft im Norden und dem Ernste der Bevölkerung mindestens ebenso günstig war als England.

Im August 1890 wurde der Grund und Boden gekauft und zugleich ein Auftrag auf Unterseekabel von 8 Millionen Francs (Cayenne-Brasilien und Martinique-Cayenne) angenommen, der zur Hälfte im März und zur Hälfte im Juni 1891 ausgeführt sein sollte.

Die Seelen werden noch in Bezons fabricirt und geprüft, wo über 600 Seemeilen (= 1110 km) monatlich fertig gestellt werden können. Sie werden dann zu Wagen und auf plombirten Rollen nach Calais geschafft, geschützt gegen die Sonne und gegen Stösse; jede Rolle enthält 5,6 km ohne Löthstelle. Bei der Ankunft in Calais kommen sie in einem Schuppen unter Wasser in grosse Gruben, deren jede 12 Rollen aufzunehmen vermag. Vier besondere Gruben, in denen man nach Wunsch die Temperatur auf 12 oder 24° halten kann, dienen für die auch hier noch zweimal — bei der Ankunft und bei Beginn der Verarbeitung — vorzunehmenden elektrischen Prüfungen. Dann hört die Prüfung auf Isolirung, Capacität und Widerstand gar nicht auf; besonders die Löthungen und Verbindungsstellen werden sehr sorgfältig überwacht.

Auch die Maschinen verzeichnen ihren Gang und Stillstand elektrisch und beständig, so dass eine Verletzung des Kabels gemeldet und entdeckt wird, noch bevor das Kabel die 30 m weitergegangen ist, welche die Länge der Maschine bilden.

Die fertigen Kabel werden in 12 runden Gruben aufgerollt, deren jede etwa 460 km fassen kann.

Die Fabrik, deren Haupträume in *Génie civil*, 1891 Bd. 18 * S. 313, abgebildet sind, ist auf eine monatliche Lieferung von 925 km berechnet und beschäftigt 300 Arbeiter. Zu 1000 Seemeilen (1852 km) des im März in der Fabrikation begriffenen Kabels waren aber erforderlich:

	130 000 k	Seele (Kupfer und Guttapercha)
	400 000 k	Bespinnung mit Jute
	1 000 000 k	Stahldraht
	400 000 k	harzige und theerige Mischungen
Summa:	1 930 000 k.	

Beim Verladen des Kabels auf das Schiff wird das Kabel durch elektrische Winden aus den Gruben in die Behälter auf dem Schiffe geschafft; dazu ist ein Tunnel von der Fabrik nach dem 150 m entfernten Bassin Carnot hergestellt worden; derselbe ist oval, hat 1,5 m Höhe und kann drei Kabel auf einmal aufnehmen.

[1] In dem Vortrage, welchen *E. Vlasto* am 20. März in der *Société des Ingénieurs civils* über die Kabelfabrik in Calais gehalten hat, theilt er mit, dass 1851 bis 1889 von Staaten 13178, von Gesellschaften 107646 Seemeilen (zu je 1852 m) gelegt worden sind; in dem Abdruck des Vortrages in den *Mémoires* der *Société* (1891 * S. 277) ist aber eine graphische Darstellung der in den einzelnen Jahren gelegten Beträge eingefügt, sowie eine Liste der (36) Kabelschiffe der Welt; der Tonnengehalt der letzteren beläuft sich auf 56976, die Zahl der nominellen IP auf 8539.

Elektrischer Strassenbahn-Motor ohne Uebertragung.

Im *Electrician*, 1891 Bd. 26 * S. 708, ist nach *Western Electrician* ein von der *Short Electric Railway Company* in Cleveland, O., angegebener elektrischer Motor beschrieben, in welchem weder Räder- noch Riemenübertragung vorkommt. Auf der Radachse ist die hohle stählerne Welle des Motorankers aufgesteckt; die Welle ist ringsum durch einen Luftraum von 25 mm von der Achse getrennt. Die Welle trägt in ihrer Mitte den Anker und Stromsammler, an jedem ihrer beiden Enden aber eine eiserne Nabe und einen durch ein Holzfutter von ihr getrennten und so gegen die Welle isolirten eisernen Ring. Jeder Ring hat auf seiner Aussenseite, jedes Rad auf seiner Innenseite einen Zapfen, und jedes Zapfenpaar ist durch eine schwere Spiralfeder, welche durch 1200 bis 1500 k nur wenig gestreckt wird, verbunden. Gleich neben den beiden Ringen, nach innen zu, befinden sich die Lager für die Welle in dem Motorrahmen, welcher aus zwei eigenthümlich gestalteten Stahlgusstücken mit Armen besteht und den Anker trägt, ohne dass irgend ein Theil des Motorgewichtes von der Achse innerhalb der Räder getragen werden müsste. Wird der Anker vom Motor in Umdrehung versetzt, so überträgt er seine Drehung durch jene beiden Federn unmittelbar auf die Laufräder und diese drehen sich in der nämlichen Richtung.

Dynamomaschinen im Telegraphenbetrieb.

In dem neuen Telegraphenamte der *Western Union Telegraph Company* in St. Louis, Mo., ist nach dem *Electrician*, 1891 Bd. 26 S. 798, eine grosse Anzahl kleiner Dynamo zur Beschaffung des elektrischen Stromes für die Telegraphenlinien aufgestellt worden. Drei Dampfmaschinen von je 15 IP treiben jede von ihrer Welle aus fünf Stromerzeuger. 11 Dynamo sind für 70 Volt Spannung bei 1250 Umdrehungen in der Minute gewickelt, 2 für je 30 Volt und 2 für je 5 Volt. Die Stromerzeuger sind von der *„C. und C." Motor Company* gebaut und bestimmt, in Reihen zu je fünf zu laufen; zwei Reihen sollen zugleich laufen, die übrige Maschine in Bereitschaft stehen. Die Feldmagnete jeder Reihe werden mittels einer Nebenschliessung von den Bürsten der letzten Maschine der Reihe erregt. Von verschiedenen Stellen zwischen den Maschinen jeder Reihe aus kann man also Spannungen von 70 bis 350 Volt erhalten. Die 30 und 5 Volt-Maschinen liefern die Localströme. In jeder Linie erhält man die richtige Stromstärke durch Einschalten der nöthigen Widerstände, welche aus hinter einander geschalteten Glühlampen bestehen.

Bücher-Anzeigen.

Formeln und Tabellen. Hilfs- und Notizbuch für den praktischen Elektrotechniker von *W. Biscan.* Leipzig. O. Leiner. 146 S.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 11. **Stuttgart, 11. September 1891.**



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen an Fräsen und Fräsemaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 217 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Fräsemaschine für Selfactorgestellrahmen.

In *Engineering*, 1890 Bd. 50 * S. 678, bezieh. *Industries*, 1890 Bd. 9 * S. 588, ist von *G. Addy* eine Fräsemaschine angeführt, welche mit sieben Scheibenfräsern gleichzeitig ebenso viele Arbeitsflächen an dem Rahmengestelle für Selfactorköpfe bearbeitet.

Diese Maschine besteht aus einem rechteckigen Rahmen *a* (Fig. 45 und 46), welcher die Bettführung *b* mit darauf gesteuertem Aufspanntisch *c* überspannt.

An der Vorder- und an der Rückseite dieses Seitenrahmens *a* sind die Lagerschlitten für die Fräsespindel einstellbar, ebenso an der vorderen Seite des oberen Querbalkens, während an dessen Rückenfläche zwei stark ausladende Seitenlager *d* angeschraubt sind, in welchen die Vorgelegewelle läuft. Von dieser wird sowohl der Schaltungsbetrieb des Tisches *c* abgeleitet, als auch jedes einzelne der sieben Fräsewerke (1 bis 7) bethätigt.

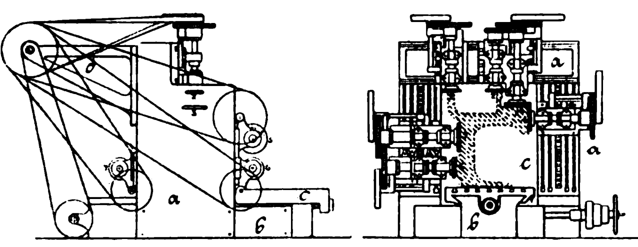


Fig. 45. Fig. 46.
Fräsemaschine für Selfactorgestellrahmen.

Der Arbeitslohn für die Bearbeitung eines Gestellrahmens stellt sich bei dieser Fräsemaschine auf 0,8 M., während die gleiche Bearbeitung unter einer gewöhnlichen Hobelmaschine sich früher auf 5 M. belief.

Beaman's Fräsemaschine für Schieberspiegel der Locomotivcylinder (Fig. 47).

Zum Ausfräsen der Dampfkanäle im Schieberkasten der Locomotivendampfcylinder ist von *Beaman und Smith* in Providence, R. I., nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 14 * S. 7, die in Fig. 47 bildlich dargestellte Fräsemaschine gebaut worden.

Der am Locomotivcylinder angeschraubte hochkantige Rahmen trägt zwei mittels Zahnstangentriebwerkes anzustellende Seitenständer nach Hobelmaschinenbauart, an welchen ein Querbalken mittels Hängespindeln stellbar ist.

An dem Querbalken gleitet ein Lagerschlitten für die in Rothgussbüchsen laufende stählerne Fräsespindel, die vermöge eines Schneckenradtriebwerkes im Verhältniss 1 : 8 von einer Schneckenwelle bethätigt wird.

An dieser letzteren ist nach vorn freiliegend eine vierfache Stufenrillenscheibe für Schnurbetrieb angesetzt, während die Schaltung des Schlittens von der Fräsespindel aus durch Räderwerke auf eine obere Querwelle und von dieser mittels Schnurtrieb auf die in der Querwange gelagerte Schraubenspindel übertragen wird.

Zwei in entsprechende Furchen der oberen und unteren Führungsleiste der Querwange versenkte Lineale bethätigen eine Zahnkuppelung zwischen Steuerspindel und Rillenscheibe, indem der Lagerschlitten auf die an den Linealen vorgesehenen Stellklötzchen anschlägt und die Kuppelung ausrückt, wodurch der Schlittenhub seine Begrenzung findet, dessen grösster Werth auf 508 mm bemessen ist.

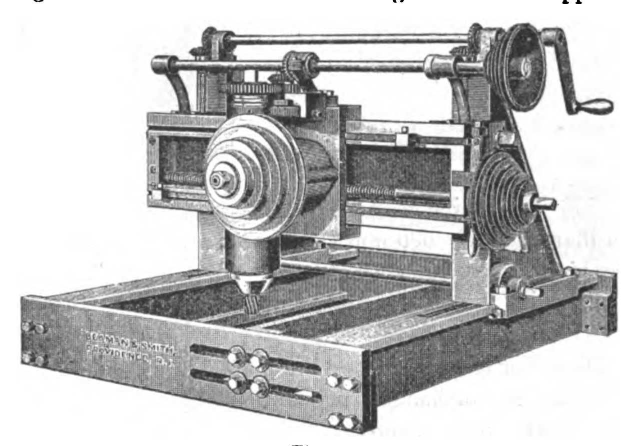


Fig. 47.
Beaman's Fräsemaschine für Schieberspiegel der Locomotivcylinder.

Diese Schaltung kann nach beiden Richtungen durchgeführt werden, wozu das am Lagerschlitten vorgesehene Wendetriebwerk dient.

Mit einer zwischen den Rahmen eingespannten getheilten Schiene werden die erforderlichen Messungen und Anstellungen wesentlich erleichtert.

J. Spencer's Fräsewerk für Kegelbohrungen.

Die Bearbeitung von Sitzflächen für Ventilkörbe in Dampfcylindern u. dgl. kann mittels der nach *Industries*, 1891 Bd. 10 * S. 145, in Fig. 48 zur Ansicht gebrachten tragbaren Fräsemaschine erleichtert werden.

An dem reichlich mit Spannschlitzen versehenen Dreiecksrahmen gleitet mittels Handradspindel und bis 305 mm Verstellung ein Lagerschlitten. In diesem treibt eine stählerne Schnecke das auf der gusseisernen Spindel aufgesetzte Schneckenrad mit Zahnkranz aus Rothguss, während eine stählerne Gegenspitze den Druck in der Achsrichtung auffängt.

Die in kegelförmigen Rothgussbüchsen laufende Spindel besitzt ein Querstück, an welchem mittels Stellspindel ein kleiner Winkelschlitten in Prismaführung geht, an dessen zur Drehungsachse der Hauptspindel schräggestellter Bahn-

leiste der eigentliche Messerhalter sich verschiebt. Diese Verschiebung erfolgt nach beendeter Einstellung und im Arbeitsgange selbsthätig vermöge einer mit Sternrädchen geschalteten Schraubenspindel. Kegelbohrungen von 180

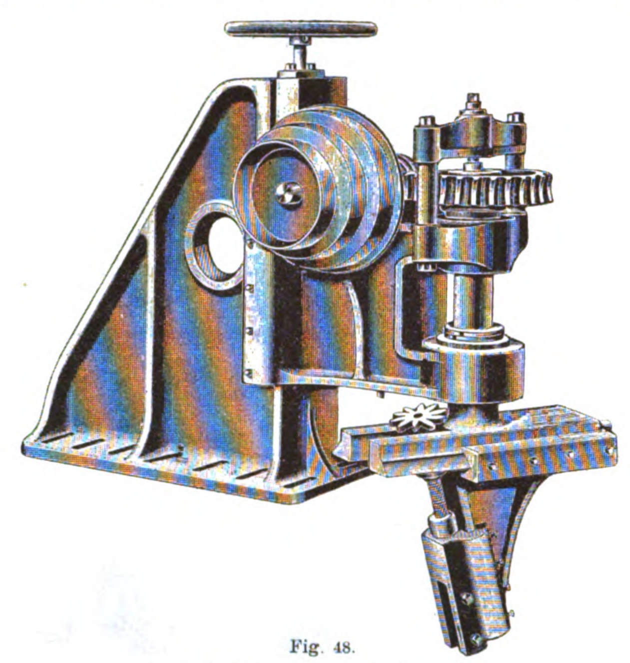


Fig. 48.
Spencer's Fräsewerk für Kegelbohrungen.

bis 533 mm Durchmesser bei 300 mm Tiefe, sowie ebene Bordflanschen bis 690 mm Durchmesser können mit dieser Maschine Bearbeitung erhalten.

P. Huré's wagerechtes Bohr- und Fräsewerk.

Diese Horizontalbohr- und Fräsemaschine (Fig. 49 und 50) zeichnet sich vortheilhaft in manchen Eigenthümlichkeiten aus. Nach *Revue industrielle* vom 11. October 1890 * S. 399 enthält der am senkrechten Seitenständer gleitende Schlitten in fester wagerechter Lagerung die Bohr- und Fräsespindel, welche auf einem Spurzapfen läuft.

Die Achsenebene dieser Spindel fällt in die lothrechte Mittelebene des Wangenbettes, auf welcher sich ein Kreuzschlitten mit Drehtisch selbsthätig nach jeder Richtung schalten lässt. Ausserdem ist ein Bohrstangenträger vorgesehen, in dessen Schlitz das Lager mittels einer Hängespindel lothrecht gestellt werden kann.

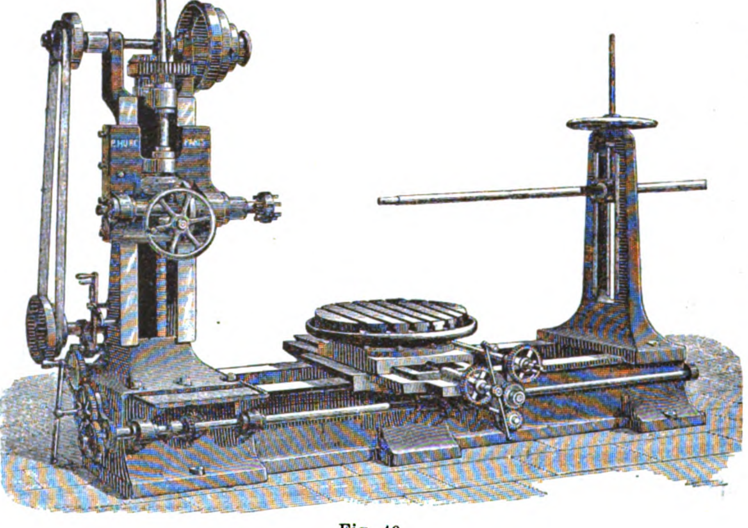


Fig. 49.
Huré's wagerechtes Bohr- und Fräsewerk.

Auch der Lagerschlitten für die Bohrspindel erhält Einstellbewegung mittels einer Tragspindel, welche jedoch beim Fräsen Selbstgang erhalten kann. Der Hauptantrieb findet von einer hochliegenden Welle aus statt, die an einem Ende die vierfache Stufenscheibe, am anderen eine dreifache Steuerungsscheibe ebenfalls fliegend trägt.

Mittels Winkel- und Stirnräder findet die Kraftübertragung auf eine am Lagerschlitten angehängte Keilnuthwelle statt, von der mittels eines zweiten Winkelradpaares die Bohrspindel bethätigt wird, eine Anordnung, durch welche der Arbeitsraum mit Betriebsriemen nicht beeinträchtigt wird.

Die Steuerungsbewegungen werden durch die vorerwähnte dreifache Stufenscheibe und durch Vermittelung eines Dreiradwendetriebwerkes auf eine im Standfusse untergebrachte Querwelle und von dieser mittels Schneckentriebwerkes und Winkelräder auf die an der Wange vorgelagerte Steuerwelle übertragen. Vorher kann schon durch Zwischenräder die den Lagerschlitten tragende Schraubenspindel bethätigt werden, während mittels Versatzräderwerke sowohl die in der Wange lagernde Bewegungsspindel für den Supportschlitten, als auch die am vorderen Schlittenschilde befindlichen Räder von der Steuerwelle aus für die Schaltung des Querschlittens, sowie für die selbsthätige Drehbewegung des Arbeitstisches in Eingriff gebracht werden.

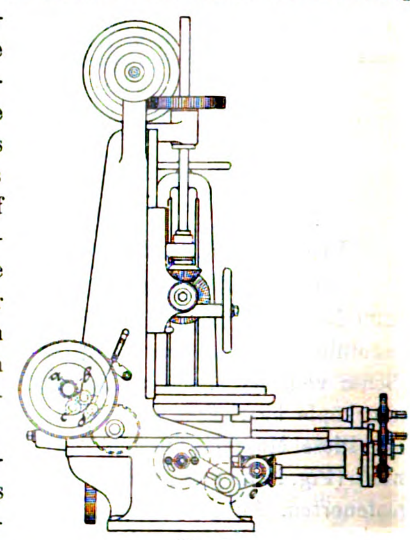


Fig. 50.
Huré's wagerechtes Bohr- und Fräsewerk.

Die wagerechte Schlittenbewegung reicht bis 1000 mm, die Bewegung des Querschlittens bis 800 mm, die lothrechte Bewegung des Lagerschlittens bis 750 mm, während der Drehtisch 800 mm Durchmesser besitzt. Das Maschinengewicht beträgt 4 t.

Niles' Horizontalbohr- und Fräsemaschine (Fig. 51).

Niles Tool Works in Hamilton, Ohio, haben nach *Iron*, 1890 Bd. 35 * S. 354, eine grosse Maschine zum Horizontalbohren und Fräsen ausgeführt, deren Abmessungen bemerkenswerth sind.

Die zur Bohrspindel winkelrecht stehenden Einstellbewegungen derselben betragen 2740 mm in wagerechter und 1830 mm in lothrechter Richtung, während die Schaltung der Bohrspindel in der Achsrichtung bis 1220 mm reichen kann.

Auf der zur Hauptwange des Bettes senkrechten Nebenwange wird ein einfacher quadratischer Aufspanntisch mit Spannschlitzen oder nach Bedarf ein solcher mit Drehscheibe für die Aufnahme des Werkstückes eingestellt. Hingegen gleitet auf der Hauptwange eine 3200 mm hohe

Standsäule, an deren vorderen, lothrechten, 780 mm breiten Führung der 1016 mm im Quadrat messende Lagerschlitten mit Kraftbetrieb sich bewegt.

Derselbe ist durch Gegengewichte entlastet und führt die 114 mm starke stählerne Bohrspindel in einer entsprechenden Lagerhülse, auf welcher das Triebrad aufgekeilt ist.

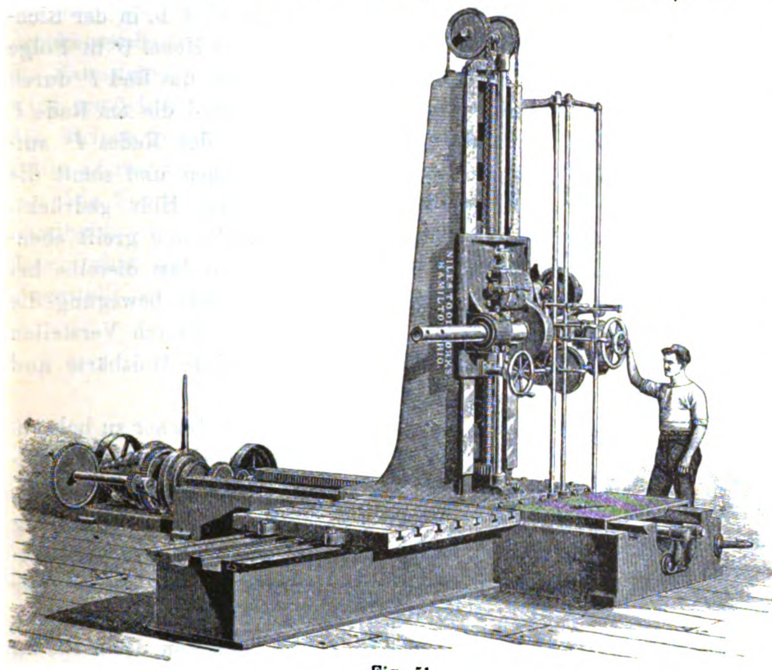


Fig. 51.
Niles' Horizontalbohr- und Fräsemaschine.

Durch einen Wendetrieb kann die Drehung der Spindel nach beiden Richtungen, und zwar mit 12 von 2 bis 200 abgestuften minutlichen Umdrehungen durchgeführt werden. Das aus einer für 100 mm Riemenbreite bemessenen sechsfachen Stufenscheibe mit Rädervorgelege bestehende Antriebwerk ist an das Kopfende der Hauptwange angeordnet, daselbst aber auch das Triebwerk für die Schaltbewegungen der Standsäule und des Lagerschlittens angeschlossen. Diese bloss zum Fräsen dienenden Schaltungen steigen in sechs Abstufungen von 2 bis 14 mm für eine Spindelumdrehung an, während für die Zurückführung des Hauptständers im Leergange eine Geschwindigkeit von 20 mm/Sec. vorgesehen ist.

Zum Bohren bezieh. Ausfräsen von Bohrungen bis zu 711 mm Durchmesser sind acht Schaltungen der Bohrstange von 1 bis 6 mm für je eine Umdrehung derselben bestimmt, deren Triebwerk am Lagerschlitten sich vorfindet. Ebendaselbst sind ebenfalls alle Steuerhebel, Griffräder und Handsteuerstangen angeordnet, welche von dem auf einer gerippten Plattform stehenden Arbeiter bequem zu erreichen sind, die mit dem Hauptständer wandert.

Shepherd und Hill's Trägerfräsemaschine (Fig. 52).

Die Endflächen starker Walz- und Blechträger von 700 mm Höhe und 600 mm Querschnittsbreite werden mit dieser grossen Messerscheibenfräse abgerichtet. An die 2440 mm lange und 1320 mm breite Wange ist die 1830 : 1066 mm messende Aufspannplatte unmittelbar angegossen. Der auf der Wange gleitende Schlitten ist zu einer kreisförmigen Platte ausgebildet, auf welcher die den Spindelstock tragende Wange schwingen kann. Ein Zahnkreisstück und ein Getriebe vermitteln diese Einstellung in Winkellagen, wodurch ohne Umspannen des Trägerwerkstückes oder Schräglage desselben die schiefen Stirnflächen desselben bearbeitet werden. Die Messerscheibe hat 1067 mm Durchmesser, ihre in Rothgusslagerbüchsen gehende Stahlspindel 203 mm Stärke, der Spindelstock 6 bis 38 mm Schaltung für je eine Umdrehung der Messerscheibe und im Ganzen 1524 mm Verstellung auf der schwingenden Querwange.

Aus dieser Anordnung der Bettheile und des Spindelstockes ergibt sich ohne weiteres die Anlage des Triebwerkes. Die an der Bettrückseite angeordnete Stufenscheibe treibt eine Langwelle im Bett, welche durch ein stehendes, in die Schwingungsachse der Querwange hineinfallendes Zwischenstück durch Vermittelung zweier Winkelradpaare eine in der Querwange lagernde Welle bethätigt, von welcher durch ein Paar aussenliegender Stirnräder die Schneckenwelle getrieben wird, welche sich durch den Spindelstock schiebt. Nach *Industries*, 1890 Bd. 9 * S. 36, sind Erbauer dieser Scheibenfräse *Shepherd, Hill und Co.*, Hunslet Road in Leeds.

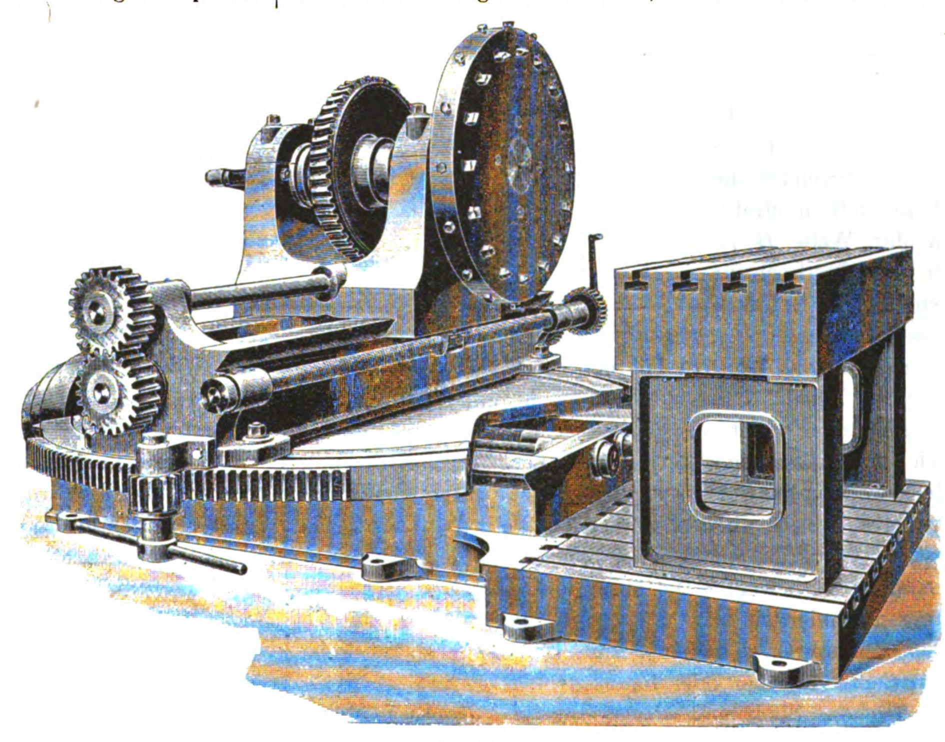


Fig. 52.
Shepherd und Hill's Trägerfräsemaschine.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Patentklasse 38. Schluss des Berichtes S. 220 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Verschiedene Arbeitsmaschinen.

Maschine zur Herstellung langer und runder Löcher bei Holzarbeiten von *J. Meyer-Fröhlich* in Basel (*D. R. P. Nr. 55853 vom 29. Mai 1890. Fig. 28 und 29).

In dieser Maschine kommen drei Hauptbewegungen vor, nämlich: die rotirende, sehr schnelle Bewegung des Bohrers; die Hin- und Herbewegung des Bohrers für Herstellung der Langlöcher; die Bewegung, um den Bohrer in das Holz eindringen zu machen und zurück zu ziehen.

Die Drehbewegung des Bohrers, welcher bis 2400 Umdrehungen in der Minute macht, wird erreicht durch eine mit Schwungrad A verbundene Riemenscheibe B; diese überträgt die Kraft durch die Riemenscheiben C, D, E auf das Zahnrad F, welch letzteres wieder die bewegende Kraft einem auf der Bohrerwelle H lose aufgekeilten Zahnkolben G mittheilt, wodurch dann die Welle H und somit der Bohrer die Umdrehung erhalten. Der Zahnkolben G ist nur lose aufgekeilt, d. h. der Keil, der in der Zeichnung nur aus einer Schraube besteht, kann sich in der Nuth der Welle H leicht der Länge nach bewegen, während er die Welle mit umdreht. In der Welle H ist ein conisches Loch für den Bohrer J. Durch dieses Loch geht ein Stift y, welcher den Bohrer J mitnimmt, um das Loch zu bohren.

Fig. 28. Fig. 29.

Bohrmaschine für runde und lange Löcher von Meyer-Fröhlich.

Der Träger K der Welle H ist an einem Schlitten a befestigt oder bildet mit demselben ein Stück und bewegt sich im Schlittenlager L hin und her. Diese Hin- und Herbewegung des Schlittens wird erreicht durch eine Handkurbel 2, welche an dem Zapfen des Schwungrades A befestigt ist und die mittels einer Zugstange z den Schlitten a hin und her bewegt. Da aber diese Hin- und Herbewegung veränderlich sein muss, um längere oder kürzere Löcher zu bohren, so kann der Kurbelzapfen mittels Schraube dem Centrum näher oder ferner gestellt werden.

Um das Eindringen des Bohrers in das Holz zu bewirken, ist an dem Arme u eines am Schlitten befestigten T-förmigen Trägers U ein Hebel t drehbar angeordnet; derselbe trägt eine Rolle N, welche in der Kerbe v der Welle H sich ebenfalls drehen kann, und ist ferner an seinem äusseren Ende mit einem hölzernen Handgriffe t_1 versehen, an welchem eine Schnur p befestigt ist. Das andere Ende dieser Schnur p geht über eine am Arme u_1 des Trägers U angebrachte Rolle p_2 und ist an der Achse des Sperrades P befestigt. Auf der Achse des Rades P sitzt lose ein Hebel O, dessen freies Ende auf einer schrägen, verstellbar am Maschinengestell befestigten Schiene Q durch eine Rolle o aufliegt. Am Hebel O ist eine Klinke o_1 angebracht, welche in die Zahnung des Sperrades P eingreift. Wenn nun der Schlitten sich rückwärts, d. h. in der Richtung des Pfeiles m bewegt, so wird der Hebel O in Folge der Steigung der Schiene Q gehoben und das Rad P durch die Klinke o etwas gedreht; dadurch wird die am Rade P befestigte Schnur p auf die Welle p_1 des Rades P aufgewickelt, folglich der Hebel t angezogen und somit die Welle H und der Bohrer J gegen das Holz gedrückt. Eine am Träger U angebrachte Gegenklinke q greift ebenfalls in die Zahnung des Rades P ein, so dass dieselbe bei der dem Pfeile m entgegengesetzten Schlittenbewegung die Rückdrehung des Rades P verhindert. Durch Verstellen der Schiene Q kann die Maschine für jede Holzhärte und Bohrergrösse angepasst werden.

Die Maschine dient auch dazu, runde Löcher zu bohren.

An dem Zahnrade F ist einerseits noch eine Schmirgelscheibe S befestigt, die sich gleichzeitig mit demselben umdreht und mit welcher man bequem und ohne sich von der Stelle zu entfernen die Bohrer oder andere Werkzeuge schleifen kann.

Schutz- und Vorschubvorrichtung für Abrichtehobelmaschinen von *G. A. Döring* in Altchemnitz (*D. R. P. Nr. 56247 vom 9. August 1890).

Der Apparat hat den Zweck, das Einführen des Holzes mit der Hand überflüssig zu machen und so die hierbei häufig vorkommenden Verletzungen des bedienenden Arbeiters zu vermeiden, ausserdem aber auch einen gleichmässigen, von der Hand des Arbeiters nicht abhängigen Vorschub und ein gleichmässigeres Abrichten zu erzielen.

Zu diesem Behufe liegt über den Messern eine Platte, welche von zwei vor und hinter dem Messer liegenden geriffelten, von der Transmission bethätigten Walzen durchdrungen wird.

Fasswinde von *Th. Schwellinger* in Hogerswerda (*D. R. P. Nr. 56693 vom 18. October 1890. Fig. 30).

An einem als Noth- oder Spannreifen zu benutzenden schmiedeeisernen Bandreifen a ist einerseits ein Kastenstück b, andererseits eine nach drei Seiten gezahnte Zahnstange c befestigt. Letztere ist im Kastenstücke b verschiebbar, und greift in dieselbe ein ebenfalls gezahnter Mitnehmer d ein, welcher mittels seines Bolzens g durch den Hebel e bewegt wird und bei Drehung des letzteren in der angedeuteten Pfeilrichtung die Zahnstange c in das Kastenstück b einführt, wodurch der Reifen zusammengezogen wird. Um das Zurückgehen der Zahnstange c zu verhindern, befinden sich im Kastenstücke b die sperr-

klinkenartig wirkenden Federn *k k*, welche in die seitliche Verzahnung der Zahnstange *c* eingreifen und durch Stellschrauben *l* regulirt werden. Der Bolzen *f* des Hebels *e* ist excentrisch gearbeitet, und zwar deshalb, damit der Mitnehmer *d*, welcher an den Naben des Hebels *e* anliegt, aus der oberen Verzahnung der Zahnstange *c* herausgedrückt werden kann, wenn der Reifen wieder gelöst bezieh. die Zahnstange zurückgehen soll. Dieses Herausdrücken wird ermöglicht, wenn man den Bolzen *f* um 180° mittels des kleinen Hebels *h* dreht, dessen Ausschlag durch die Stifte *i i* markirt ist.

Die Vorrichtung selbst wird in folgender Weise gehandhabt: Der Reifen *a* wird um das Fass gelegt, nachdem vorher der Mitnehmer *d* gelöst und die Federn *k k* eingestellt worden sind. Hierauf wird die Zahnstange *c* in das Kastenstück *b* eingeschoben und der Mitnehmer *d* wieder nach unten gedrückt. Wird nun der Hebel *e* in der Pfeilrichtung bewegt, so zieht man hiermit den Reifen je nach Erforderniss und schnell fest um das Fass. Soll der Reifen wieder gelöst werden, so wird der Mitnehmer *d* wieder gelockert, die Federn *k k* werden durch Zurückdrehen der Stellschrauben ausgeschaltet und der Reifen geht wieder aus einander.

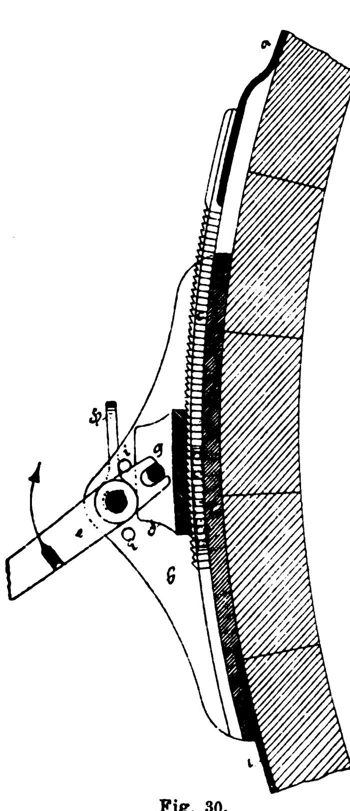


Fig. 30.
Fasswinde von Schwellinger.

Nabenbohrmaschine von *Lohöfer und Gieseke* in Berlin (*D. R. P. Nr. 56904 vom 9. Februar 1890. Fig. 31).

Bei den bis jetzt gebräuchlichen Nabenbohrmaschinen wurde die Spindel *a* schräg gestellt, wenn in eine Nabe ein conisches Loch gebohrt werden sollte; in Folge dessen wurde an der Stelle, wo die Spindel durch die Grundplatte ging, erstere stets so bedeutend abgenutzt, dass bald eine Ergänzung eintreten musste.

Dieser Uebelstand soll durch die vorliegende Construction beseitigt werden.

Zu diesem Behufe wird in die Grundplatte *b* eine Kugel *c* eingesetzt, durch welche die Spindel *a* hindurchgeht. Durch eine Verschraubung *d* wird die Kugel *c* in ihrem Lager gehalten, so dass, wenn zum Bohren eines conischen Loches in einer Nabe die Spindel *a* schräg gestellt wird, die Kugel *c* sich um so viel verdreht, dass die Achse mit derjenigen der Spindel *a* zusammenfällt. Durch diese kleine Bewegung der Kugel *c* erhält die Spindel *a* eine Geradführung und verhindert, dass sich dieselbe an der Durchgangsstelle durch die Grundplatte *b* abschleift.

Kistennagelmaschine von *J. M. Webster* in Liverpool, England (*D. R. P. Nr. 57014 vom 2. October 1890. Fig. 32).

Das Zuführen (Speisen) von Nägeln erfolgt aus einem geeigneten Gefäss durch einen oder mehrere sich bewegende Magnete.

Die zu verwendenden Nägel sind in einem Kasten *A* von geeigneter Form enthalten; *B* sind die permanenten Magnete, durch welche die Nägel aus dem Kasten *A* genommen und in die Schlitzrinne übergeführt werden. Die Magnete sind hufeisenförmig und jeder an einem nicht magnetischen Balancestück B^* befestigt, welche um Stifte B_1 drehen. Die Stifte B_1 werden durch ein Paar endlose Ketten B_2, welche über zwei Paar Kettenräder B_3 B_4 laufen, getragen. Auf der Welle *b* des oberen Kettenräderpaares B_3 sitzt ein Sperrrad, in das eine Sperrklinke eingreift, die an einer Schnurscheibe drehbar angeordnet ist. Ueber die letztere läuft eine Schnur, deren eines Ende an einem Hebel befestigt ist, welcher mit einem Tritthebel verbunden ist. Beim Niedertreten des letzteren veranlasst die Schnur, dass sich die Schnurscheibe und dadurch auch das Sperrad und die Kettenräder B_3 B_4 um einen Theil des Umfanges drehen, wodurch die Magnete *B B* mit den Ketten B_2 eine bestimmte Strecke zurücklegen. Ein an dem anderen Ende der Schnur angehängtes Gewicht dient dazu, die Schnurscheibe und das Sperrad in ihre Anfangslage zurückzubringen, sobald der Druck gegen den Tritthebel aufhört. Die Schnur gleitet

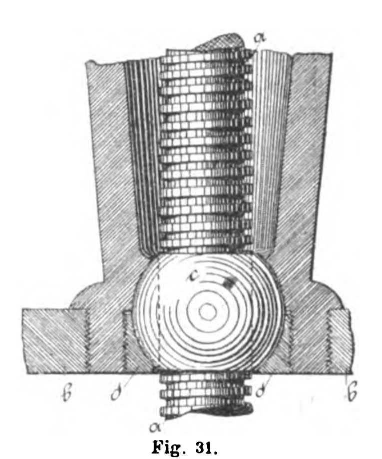


Fig. 31.
Nabenbohrmaschine von Lohöfer u. Gieseke.

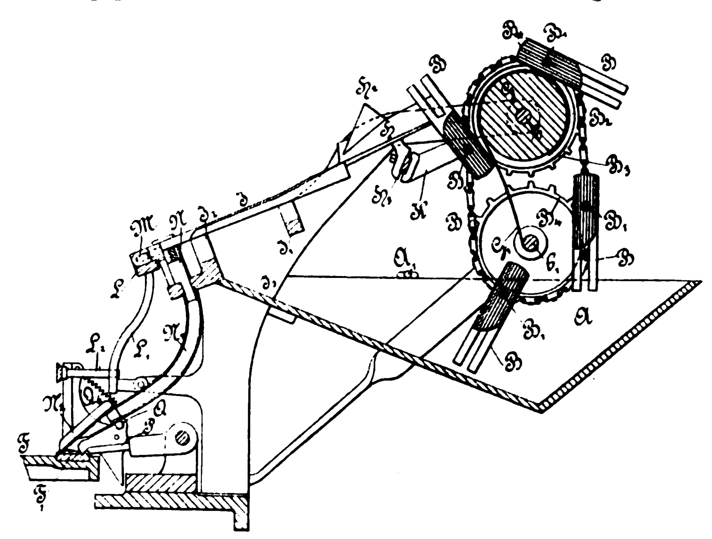


Fig. 32.
Webster's Kistennagelmaschine.

über die Schnurscheibe, wenn ein Magnet durch irgend eine Ursache festgehalten und am Vorwärtsschreiten verhindert sein sollte.

Auf der Triebwelle *b*, zwischen den Kettenrädern B_3, ist eine Holzrolle *G* aufgekeilt, über welche die Magnete laufen. Diese Holzrolle ist zum Theil von einem Streifen Metallblech überdeckt, welches über die Innenseite der Rolle *G* nach der tiefer liegenden Kettenradwelle b_1 reicht und so gestaltet ist, dass es die Magnete *B* führt und verhindert, dass letztere zu plötzlich in diejenige Oeffnung

fallen, welche zwischen den beiden Seiten der geneigten, **V**-förmig gestalteten Rinnen H gelassen ist. Es werden vielmehr die freien Enden der Magnete langsam nach abwärts bewegt und zwischen die Seiten der Rinnen gezogen, an welchen sie gleiten, so dass die Nägel allmählich ausser Berührung mit den Magneten kommen, von denen sie bisher gehalten wurden. Die Nägel werden von den Rinnen H aufgenommen und in denselben an ihren Köpfen aufgehängt, so dass ihre Bolzen durch den Schlitz zwischen den Seitenwänden hindurchreichen, aus welchen die Rinne gebildet ist.

Eine Kopfführung H_2 kann mit dem unteren Ende einer jeden Rinne H verbunden und oberhalb derselben angeordnet werden.

Die eine Seite einer jeden der Rinnen ist mit der tieferliegenden Rinne J aus einem Stück hergestellt oder an derselben befestigt, während die andere Seite mit einer Stange H_3 verbunden ist, welche an ihrem Ende abwechselnd um eine kurze Strecke bewegt werden kann. Letzteres zu dem Zwecke, beide Seiten H von einander zu entfernen und dadurch den Schlitz zwischen denselben zu vergrössern, so dass nur gleichartige Nägel in den Rinnen weiter geführt werden, während unvollkommene Nägel durchfallen.

Eine solche Bewegung der Stange H_3 kann erzielt werden durch einen kleinen Keil oder einen geneigten, nach aussen springenden Anschlag an einer der Ketten B_2 von derselben. Dieser Keil tritt hinter oder gegen einen Arm K, der mit der Stange H_3 verbunden ist.

Bei einer solchen Verbindung gleitet der Arm K und die Stange H_3 in geringem Maasse nach der einen Seite. Die Rückbewegung der Stange H_3 wird durch eine Feder erzielt. Die normale Weite des Schlitzes zwischen den Seiten kann mittels einer Stellschraube regulirt werden.

A_1 ist ein biegsames Band, welches quer über die Maschine gespannt ist und gegen das die Enden der Magnete fallen, damit sie nicht heftig gegen die im Gefäss A aufgespeicherten Nägel schlagen. Die Nägel werden, während sie an ihren Köpfen in den Abstreifrinnen aufgehängt sind, durch die vereinigte Einwirkung der Schwere und des Zitterns der Maschine veranlasst, nach abwärts in die Ablieferrinnen zu gleiten. Letztere werden gebildet aus zwei feststehenden Platten $J\,J$, welche im Winkel zu einander gestellt sind und in geeigneter Entfernung von einander liegen, so dass der Bolzen des Nagels zwischen ihnen hindurchgreifen kann.

Die Platten J sind an Querstangen $J_1\,J_2$ befestigt, die wiederum an den Seitenrahmen J_3 der Maschine sitzen. Das untere Ende einer jeder dieser Rinnen J wird selbsthätig und in bestimmten Zeitabschnitten durch einen Ansatz geöffnet und geschlossen, welcher an einem Schieber L sitzt, der in festen Führungen hin und her gleitet. Dieser Schieber wird in seiner Längsrichtung durch eine gebogene Stange L_2 bewegt, welche an dem Werktische F befestigt ist und gegen einen Arm L_1 an dem Schieber drückt, wenn sich der Werktisch nach der mit Nuthen versehenen Nagelplatte F_1 hin bewegt.

Die Bewegung des Schiebers nach rückwärts wird durch eine Feder erzielt, die in der Zeichnung nicht dargestellt und direct unterhalb des Schiebers angeordnet ist. Der Schieber L wird so sicher in einer Richtung bewegt; sollte aber irgendwo ein fehlerhafter Nagel zwischen den Ansatz und das Ende der Rinne J eingepresst werden, so wird durch die federnde Verbindung des Schiebers L mit den anderen Theilen der Vorrichtung eine Verletzung der Maschine vermieden. Bei den in den Zeichnungen dargestellten Anordnungen ist die Stange L mit drei Ansätzen versehen, und zwar dient je ein Ansatz für jede Rinne, und an jeder dieser Rinnen ist ein **U**-förmiger Absetzmagnet angeordnet. Jeder der letzteren gleitet hinter dem anderen Ende seiner entsprechenden Rinne hin und her und wirkt in folgender Weise:

Wenn der Tritthebel in seiner oberen Stellung ist, ist das untere Ende einer jeden Rinne J geschlossen. Durch Niedertreten des Tritthebels bewegt die gebogene Stange L_2 den Schieber L. Ein Nagel wird durch den Magnet angezogen und tritt in einen senkrechten Schlitz, welcher nur so gross ist, dass er einen einzigen Nagel aufnehmen kann. Sobald man den Tritthebel wieder freigibt, werden der Schieber L und die Magnete M mit dem festgehaltenen Nagel zurückgezogen, indem die vorher angegebene Feder zur Wirkung kommt, und die Theile des Mechanismus nehmen ihre frühere Lage wieder ein. Während dieser Bewegung wird der von dem Magnet M gehaltene Nagel durch den Finger eines röhrenförmigen Nagelgebers N freigegeben und fällt durch diesen Nagelfreigeber N in ein biegsames Rohr N_1 nach abwärts, welches den Nagel in ein trichterförmig gestaltetes Rohr N_2, die sogen. Düse, überführt, von welchem er an die mit Nuthen versehene Stange F_1 abgegeben wird, die an dem Tisch vor den Treibstangen oder Hämmern P angeordnet ist.

Die Spitze jeder Düse N_2 ruht mit ihrem eigenen Gewichte in dem Boden der Vertiefung, über welche sie gelegt ist, um das Fallen des Nagels zu verhindern, welcher über die Kante der genutheten Stange F_1 hinausschiesst.

Das obere Ende jeder Düse N_2 ist drehbar und durch eine Stange Q gehalten. Die Federn Q_4 dienen dazu, unter gewöhnlichen Verhältnissen die unteren Enden der Düse nach vorwärts zu halten und in Berührung mit der genutheten Stange F_1 zu bringen. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass, wenn der Tisch vorwärts gegen die Treiber oder Hämmer P drückt, die Hebel sich um ihre Drehpunkte drehen und die anderen Enden aus der genutheten Nagelplatte herausgehoben werden, um den Nagelkopf freizugeben.

Auf solche Weise kann durch abwechselndes Niederpressen und Freigeben des Tritthebels ein Ausheben der Nägel aus dem Kasten A durch die Magnete bewirkt und ein Abliefern dieser Nägel in die Rinnen $H\,H_1$ erzielt werden, von wo aus die Nägel nach abwärts in die Rinnen J gleiten. Aus letzteren werden die Nägel einer nach dem anderen von einem Freigeber N herausgenommen und veranlasst, in Folge ihres Gewichtes durch das biegsame Rohr N_1 und die Düse N_2 auf die genuthete Nagelstange F_1 zu fallen, wo dieselben dann in der Lage sind, um in diejenigen Holzstücke, welche zusammengenagelt werden sollen, eingetrieben zu werden.

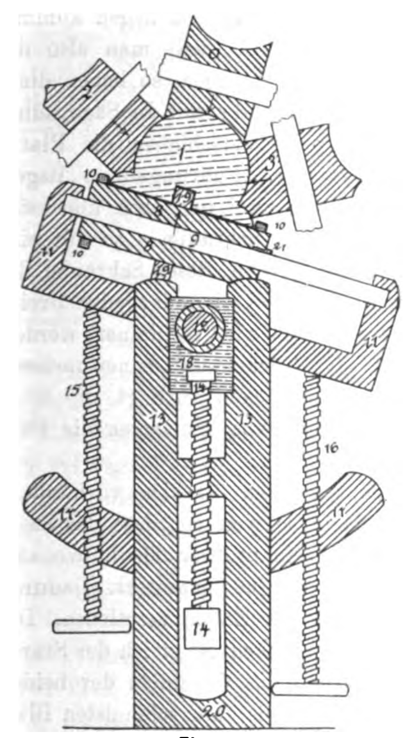
Prägemaschine für Holzstäbe von *J. Heckhausen und Weies* in Köln (*D. R. P. Nr. 56553 vom 29. October 1890. Fig. 33).

Die in demselben Sinne umlaufenden Prägewalzen *0*, *2* und *3* sind mit Gravuren versehen; unter bezieh. zwischen diese Prägewalzen wird das Arbeitsstück *1* gelegt. Nun wird der Rahmen *11* so um seine Achse *12* gedreht, nach-



dem die Stellschrauben *15* und *16*, soweit erforderlich, zurückgestellt sind, dass die Oberseite der Unterlaufswalze *8*, welche auf Achse *9* befestigt ist, parallel zur Unterseite des Arbeitsstückes *1* steht. Darauf wird die Walze *8* auf Achse *9* so nach rechts oder nach links verschoben (was sich nach vorheriger Ausziehung des Keiles *21* leicht bewirken lässt), dass das Arbeitsstück möglichst auf der Mitte der Walze *8* ruht, worauf Walze 8 wieder mittels Keiles *21* befestigt wird.

Soll die Unterlaufswalze nun in senkrechter Richtung gehoben oder gesenkt werden, so lässt sich das erreichen durch Drehung der Schraube *14*, welche das Lager *18* und damit Achse *12* des Rahmens *11* beeinflusst. Ist die Walze *8* richtig gegen das Arbeitsstück *1* gelagert, dann werden die Schrauben *15* und *16* gleichmässig gegen den Rahmen *11* angepresst. Auf diese Art ist die Walze *8*, deren Achse in den Seitentheilen des Rahmens läuft, fest und unverrückbar gelagert.


Fig. 33.
Heckhausen und Weies' Prägemaschine für Holzstäbe.

Bei der erforderlichen Führung des Arbeitsstückes *1* ist zu berücksichtigen, ob die Prägung ganz bis an den Fuss des Arbeitsstückes reicht oder ob zwischen der Unterlaufswalze *8* und dem Arbeitsstücke *1* noch ein freier Raum bleibt. In der Zeichnung ist letzterer Fall angenommen, und in diesem Falle geschieht die Führung durch verstellbare Ringe *10*. Lassen diese Ringe sich aber, weil die Prägung bis zum Fusse reicht, nicht anwenden, dann ist das Arbeitsstück auf seiner Unterseite ausgekehlt oder genuthet, und in diese Nuth greift der verstellbare, auf Walze *8* festgestellte Ring *19*, wodurch das Arbeitsstück sicher geführt wird. Durch Versetzen sowohl der Ringe *10*, als des Ringes *19* lassen sich Druckregulirungen des Arbeitsstückes nach rechts oder links bewirken.

Sollte sich für gewisse Fälle noch eine Drehung des Rahmens *11* um eine senkrechte Achse erforderlich zeigen, so ist das leicht dadurch zu bewirken, dass man den Fusspunkt *20* des Gestelles *13* zapfenförmig endigen und in einem Fusslager sich bewegen lässt.

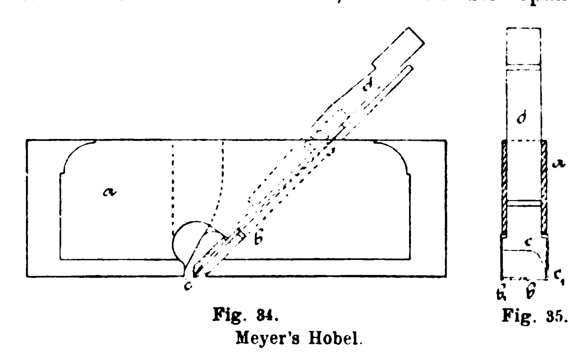
Werkzeuge für Holzbearbeitung.

Der Hobel von *D. Meyer* in Emden (* D. R. P. Nr. 56388 vom 18. October 1890. Fig. 34 und 35) bezweckt eine leichte Abführung der Späne aus dem Spanloche.

a ist das Gestell des Hobels, *b* der Schneidemeissel, *c* der Deckmeissel, *d* der Befestigungskeil und *e* die Verbindungsschraube der beiden Meissel.

Die Meissel sind wie gewöhnlich schräg in den Hobel eingelegt, so dass sie von hinten gesehen einen spitzen Winkel mit dem Gestelle bilden und ausserdem noch gegen die Seitenwände des Gestelles schräg gestellt, so dass eine Kante des Meissels gegen die andere vorsteht. Der Deckmeissel *c* ist nun so abgeschliffen, dass entgegengesetzt der vorstehenden Kante b_1 des Schneidemeissels eine erhöhte Kante c_1 stehen bleibt.

Steht nun, wie in dem gezeichneten Hobel, die rechte Kante des Schneidemeissels vor, so wird der Span von

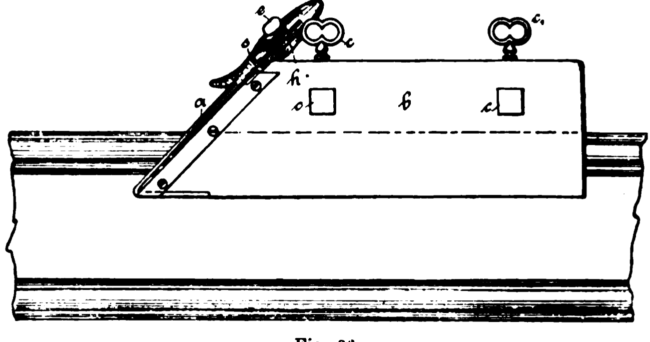

Fig. 34. Fig. 35.
Meyer's Hobel.

rechts nach links herübergedrängt. Hier drängt er nun gegen die erhöhte Kante c_1 des Deckmeissels und wird von derselben gehoben, so dass er sich windschief stellt und, ohne die Seitenwände zu berühren, frei aus dem Hobel gelangt.

Man kann den Hobel auch in gleicher Weise herstellen, wenn das Schneide- und Deckmesser aus einem Stücke besteht.

Gehrungslade von *E. Reiss* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 57839 vom 3. Februar 1891. Fig. 36).

Beim Einschneiden von Gehrungen in Bretter oder Leisten, welche mit einer der Längskanten nach oben gerichtet waren, wurde bisher eine Vorzeichnung vorgenommen


Fig. 36.
Gehrungslade von Reiss.

und dann mit der Säge nachgeschnitten. Diese Arbeit war ziemlich zeitraubend und die Arbeitsstücke wurden auch ungleichmässig, so dass dieselben oft noch nachgearbeitet werden mussten.

Bei Benutzung der gezeichneten verstellbaren Schneidlade ist ein Vorzeichnen nicht mehr erforderlich und es kann ein ungrader, falschwinkliger oder zu tiefer Schnitt nicht vorkommen. Die Schneidlade besteht aus den Backen *b*, an welchen die aus Stahl bestehenden Führungsschienen *a* angebracht sind. Zwischen den Backen *b* liegen Stellschienen *c*, welche durch Stellschrauben c_1 festgehalten werden. Die Stellschienen *c* sind mit Maasseintheilung versehen, so dass die Backen je nach Dicke oder Anzahl der zwischen ihnen eingespannten Bretter eingestellt werden können. Soll die Schneidlade benutzt werden, so wird

eines, meist aber mehrere der Bretter oder Leisten aufgestellt und die Schneidlade darauf gesetzt. Zuvor kann die Stelle durch eine Linie markirt werden, an welcher der Schnitt vorgenommen werden soll. Beim Schneiden führen die Führungsschienen *a* die Säge so, dass dieselbe genau den gewünschten Winkelschnitt macht. An der Säge ist die Schiene *s* verstellbar angeordnet, welche Führungsstangen trägt. Diese werden in dem Sägenrande *h* geführt und können durch die Stellschrauben *e* festgestellt werden. Je nachdem nun der Schnitt tief oder weniger tief werden soll, wird die Leiste hoch oder niedrig gestellt. Sobald der Schnitt tief genug ist, trifft die Leiste *s* auf den Führungsschienen *a* auf, wodurch das Zutiefeinschneiden unmöglich wird. Die Führungsstangen können mit Maasseintheilung versehen werden.

Gehrungssäge von *E. Schievenbusch* in Köln (*D. R. P. Nr. 56541 vom 3. August 1890. Fig. 37 und 38).

Auf dem auf Füssen *a* ruhenden Auflegebrett *B* ist an der hinteren Seite der Anschlag *b* angebracht, gegen

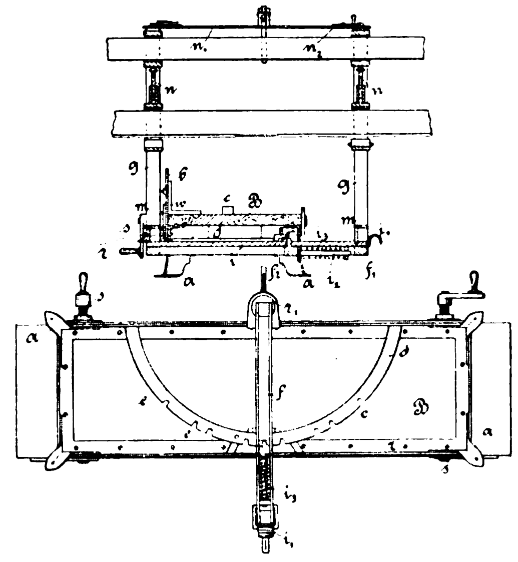


Fig. 37 und 38.
Gehrungssäge von Schievenbusch.

welchen die zu schneidenden Leisten o. dgl. angedrückt werden. Dieses Andrücken, welches bisher von Hand geschah und für den mit der Säge Arbeitenden sehr lästig war, erfolgt bei diesem Apparate durch die beiden in Führungen mittels der Spindeln *s* hin und her beweglichen Spannbacken *c*, welche, um ein gutes Festhalten des zu schneidenden Stückes zu ermöglichen, an ihrer vorderen Seite mehrere Spitzen tragen.

Auf den unter dem Auflegebrett liegenden und dasselbe tragenden Rahmen *r* ist der halbkreisförmige Gradbogen *d* befestigt, welcher auf seiner vorderen halbkreisförmigen Kante mehrere Einschnitte *e* besitzt, durch welche die Gehrungslinien bestimmt werden.

In dem Mittelpunkte dieses Halbkreises *d* ist auf einem an dem Rahmen *r* angebrachten Ansatze r_1 die Tragstange *f* drehbar gelagert, welche auf dem Halbkreise geführt wird und die beiden Führungen *g g* trägt, so dass sie sich in Uebereinstimmung mit denselben um ihren Mittelpunkt drehen muss. Diese Tragstange *f* ist mit den beiden senkrechten Führungen *g g* aus zwei rechtwinklig umgebogenen Stücken, die aus Flach-, Winkel- oder **T**-Eisen bestehen können, so zusammengesetzt, dass zwischen den beiden Stücken zur Aufnahme der Arretirungsschiene *i* bezieh. der Führungsbacken für Sägeblatt und Sägerücken genügend Raum vorhanden ist.

Die Arretirungsschiene *i*, welche durch den an ihrem vorderen Ende angebrachten Handgriff i_1 zwischen den beiden Theilen der Tragstange *f* nach vorn bewegt werden kann, trägt unter ihrem vorderen Theil eine Rundstange i_2, die beim Vorziehen der Schiene *f* gegen die vordere Wand bei f_1 anstösst und dadurch das Vorschieben begrenzt. Diese Stange i_2 trägt eine Spiralfeder i_3, welche die Rückbewegung von *f* bewirkt und den auf der oberen Fläche der Schiene *f* sitzenden Ansatz f_2 in einen der Ausschnitte *e* von *d* treibt und darin festhält.

Mit dieser Arretirungsschiene ist sowohl vorn als auch hinten der eine Arm von drehbar gelagerten Winkelhebeln *m* verbunden, deren andere Arme unter die untere Fläche der Führungsbacken für das Sägeblatt, sobald dieses entsprechend tief heruntergegangen ist, zu liegen kommt. Zieht man die Schiene *f* nach vorn, will man also die Säge in eine andere Gehrungslinie bringen, so heben diese Winkelhebel die Führungsbacken und somit die Säge selbst an, wodurch das Sägeblatt beim Verschieben die Platte nicht streift. In den senkrechten Führungen *g g* liegen die Führungsbacken, von denen zwei und zwei über einander liegen; sie sind durch eine Schraube *n* so mit einander verbunden, dass durch Drehen dieser Schraube die Entfernung der beiden Backen von einander, der Breite der Säge entsprechend, vergrössert oder verkleinert werden kann. Hierdurch ist, weil der Rücken mit seiner unteren Kante auf den oberen Führungsbacken aufliegt, die Möglichkeit geboten, dass die Sägezähne nie gegen die Führungsansätze anstossen können.

Während der in den unteren Backen vorhandene Schlitz in seinem oberen Theil so weit ist, dass das Sägeblatt genau darin passt, ist sein unterer Theil, wo also die Zähne des Blattes geführt werden, erweitert. Dadurch wird ebenfalls eine Verletzung der Zähne vermieden. Der Schlitz in den oberen Führungsbacken ist gleich der Stärke des Rückens. Auch kann durch das Verstellen der beiden Backen gegen einander die Säge bis zum schmalsten Blatt ausgenutzt und muss trotzdem stets senkrecht geführt werden, was bis jetzt nicht möglich war.

Die Führungen *g g* werden durch die Flachschiene n_1 mit einander verbunden, wodurch denselben gleichzeitig eine grössere Stabilität gegeben wird.

Auf der Verbindungsschiene n_1 ist ein durch eine Feder immer nach unten gedrückter Fangarm drehbar gelagert, dessen unteres nasenförmiges Ende n_2 beim Hochschieben der Säge über den Rücken derselben greift und so die Säge hochhält.

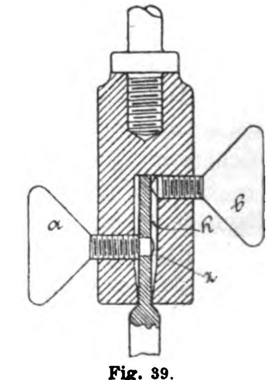


Fig. 39.
Bohrkopf von Buck.

Bohrkopf von *C. Buck* in Brockdorf in Holstein (*D. R. P. Nr. 57134 vom 17. October 1890. Fig. 39).

Die zur Aufnahme des Bohrers dienende Höhlung *h* ist an ihrer Mündung der Form des ersteren angepasst, nach oben aber erweitert. In diese Erweiterung dringen von entgegengesetzten Seiten des Bohrkopfes eine Befestigungsschraube *a* und eine Stellschraube *b* ein.

Die Befestigungsschraube *a* durchdringt mit einem

Zapfen *z* den mit einer entsprechenden Oeffnung versehenen Bohrer und sichert denselben einerseits gegen Herausfallen, andererseits drückt dieselbe mittels ihres Bundes gegen den Bohrer und ermöglicht so ein Verstellen desselben. Zur Feststellung in jeder beliebigen Lage dient die diametral zur Schraube *a* angeordnete Stellschraube *b*, deren Spitze am oberen Ende gegen den Bohrer drückt. Um auch eine Verstellbarkeit in der zu der Richtung rechtwinkligen zu ermöglichen, können noch zwei weitere Stellschrauben angeordnet sein, welche zwischen ihren Spitzen den Bohrer unverrückbar festhalten.

Sturzbohrer von *J. Watrobski* in Biala, Galizien (* D. R. P. Nr. 55855 vom 14. Juni 1890. Fig. 40).

Der Sturzbohrer ist gleichsam die Hälfte eines Centrumbohrers und gestattet auf diese Weise, mit verhältnissmässig schmalem Werkzeug ziemlich grosse Löcher zu bohren. Das Loch ist nämlich immer doppelt so gross als der Durchmesser des Bohrers, denn der Bohrer, welcher entweder in einen Griff gesteckt oder in den Support der Drehbank eingeschraubt und dann dem in einem Klemmfutter eingespannten rotirenden Holzkörper entgegengeführt wird, bleibt ruhig, während sich das zu bohrende Holz dreht. Die Spitze *a* des Bohrers steckt im Holze und die scharfe, das Holz schneidende Kante *b* schneidet nun, die im Holze steckende Spitze *a* als Mittelpunkt, eine cylindrische Oeffnung mit grösster Schnelligkeit makellos heraus.

Fig. 40. Watrobski's Sturzbohrer.

Ein Vortheil dieses Bohrers ist, dass derselbe jahrelang bei täglicher Benutzung aushalten kann. Er ist aus einem prismatischen Stahlstabe hergestellt und gestattet, dass die schneidende Kante *b* nachgeschliffen, ja auch ganz neu wieder hergestellt werden kann, wenn sie stumpf geworden ist. Wenn die Rinne *c* durch mehrmaliges Schleifen ganz verloren gegangen ist, so schleift man auf einem Schmirgelsteine eine neue Rinne, und der Bohrer ist wieder so wie neu. Derselbe wird zwar kürzer, bohrt aber zuverlässig immer Löcher desselben Durchmessers, während Centrumbohrer, sobald dieselben stumpf geworden und nachgeschliffen sind, schon nicht mehr dasselbe Loch wie früher bohren.

Schraubzwinge von *J. Walter* in Ottensen (* D. R. P. Nr. 57383 vom 18. November 1890. Fig. 41 und 42).

Die Klemmbacken *a b* sind gegen einander verstellbar gemacht. Ihre Führung zu einander erfolgt durch zwei parallele Stäbe *c c*, welche, mit der Backe *a* fest verbunden, in Löchern der Backe *b* auf und ab bewegt werden können. Die Backe *b* enthält wie gewöhnlich die Schraubenspindel *d*, welche hier nur kurz zu sein braucht, weil für die Verschraubung zweier gegen einander zu haltender Gegenstände zunächst die Backen *a* und *b* zu einander entsprechend verschoben werden und darauf das enge Aufeinanderpressen beider Gegenstände durch einige wenige Umdrehungen der Spindel *d* erfolgt.

Damit einerseits während der Verschiebung der beiden Klemmbacken die Stäbe leicht in ihren Führungslöchern gleiten und andererseits während der Spindelumdrehung die Backen zu einander in fester Lage gehalten werden, ist der mit den beiden Führungslöchern versehene Theil der Klemmbacke *b* derartig aufgeschlitzt, dass dadurch jedes Loch in zwei Hälften *Z* verlegt ist. Es ist die Backe *b* dadurch theilweise in zwei Schenkel oder Flanken getrennt worden, welche durch eine Schraube *e* gegen einander zusammengepresst werden können. Hierbei nähern sich auch die beiden Laibungshälften von jedem Führungsloche und klemmen die Stäbe zwischen sich fest, so dass eine Verrückung der Backen nicht mehr erfolgen kann.

Es ist zu beachten, dass der Schlitz in dem Klemmbackenholz *b* nicht geradlinig, sondern in einer gebrochenen Linie verläuft, wodurch zunächst für den Eingriff der Schraube *e* mehr Gewinde im Holz *b* gewonnen wird, als wenn der Einschnitt in der Mitte der Holzbreite liegend gemacht worden wäre. Weiter wird durch diese Schlitzversetzung erreicht, dass der Druck, welcher beim Anschrauben der Zwinge von jedem Stabe auf die eine Hälfte der Lochlaibung ausgeübt wird und dabei bestrebt ist, die beiden durch den Schlitz gebildeten Schenkel aus einander zu pressen, letzteres nicht mit der gleichen Macht ausführen kann, als wenn der Einschnitt in der Holzbreitenmitte läge.

Fig. 41.

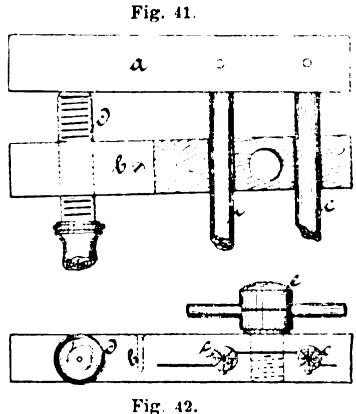


Fig. 42. Walter's Schraubzwinge.

Ein wesentliches Merkmal dieser Schraubzwinge ist die Unparallelität der Stabführungslöcher mit der Richtung des Schraubengewindes für die Spindel *d*. Während die Stäbe *c c* rechtwinklig zur Backe *a* stehen und gleichfalls unter einem rechten Winkel das Gewinde für die Spindel in die Backe *b* eingeschnitten ist, sind die beiden Stablöcher unter einem unrechten Winkel so durch das Holz *b* gebohrt, dass sie mit der Richtung des Spindelgewindes gegen die Backe *a* zu schwach convergiren. In Folge dessen stehen die beiden Backenhölzer für gewöhnlich zu einander ein wenig geneigt. Erfolgt nun, nachdem die Schraube *e* angezogen ist, also die Backen festgestellt sind, die Pressung durch die Spindel *d*, so werden hierbei die Backen auf der einen Seite von einander gedrückt, während sich andererseits die Stäbe *c c* oben und unten gegen je zwei einander gegenüberliegende Flächentheile der Lochlaibungen fest anstemmen, wodurch die mittels Schraube *e* bereits erfolgte Festklemmung der Stäbe in ihren Löchern noch mehr gesichert wird.

Ueber Schiffshebewerke.[1]

Mit Abbildungen.

Die erhöhte Aufmerksamkeit, welche die Binnenschifffahrt auf Flüssen und Kanälen seitens der Regierungen erfährt, hat namentlich auch auf eine Verbesserung der Schleusen hingewirkt. Die Schleusen, welche bekanntlich den Verkehr zwischen ungleich hoch liegenden Wasserstrassen vermitteln sollen, sind bei grossen Niveauunterschieden der in Frage stehenden Kanäle sehr umständlich und zeitraubend, da zur Ueberwindung grösserer Steigungen eine entsprechend grosse Anzahl Schleusen Verwendung finden muss. Um nun die Ueberwindung solcher Steigungen

[1] Vgl. 1890 **277** * 551.

nicht allmählich, wie es mit Schleusen nur möglich ist, sondern schnell und mit *einem* Arbeitsaufwand zu ermöglichen, hat man senkrechte Schiffshebewerke vorgeschlagen und bereits mehrfach eingeführt.

Solche senkrechten Schiffshebewerke bedingen, dass die beiden zu verbindenden Wasserstrassen in eine senkrechte Ebene gelegt werden. Beide Strassen sind an ihren einander zugekehrten Enden durch ein Schleusenthor verschlossen.

Das zu fördernde Schiff fährt nach Oeffnung eines dieser Thore in eine Mulde, welche nach Schliessung des bezüglichen Thors hydraulisch in das Niveau des zweiten Wasserweges vor das zweite Schleusenthor gehoben bezieh. gesenkt wird; das Schiff kann dann nach Oeffnung dieses Thores in den bezüglichen Kanal einfahren.

Auf diese Weise können starke Steigungen in kurzer Zeit bewältigt werden. Mit Erfolg sind solche Hebewerke in Belgien, Frankreich und England seit längerer Zeit schon in Benutzung.

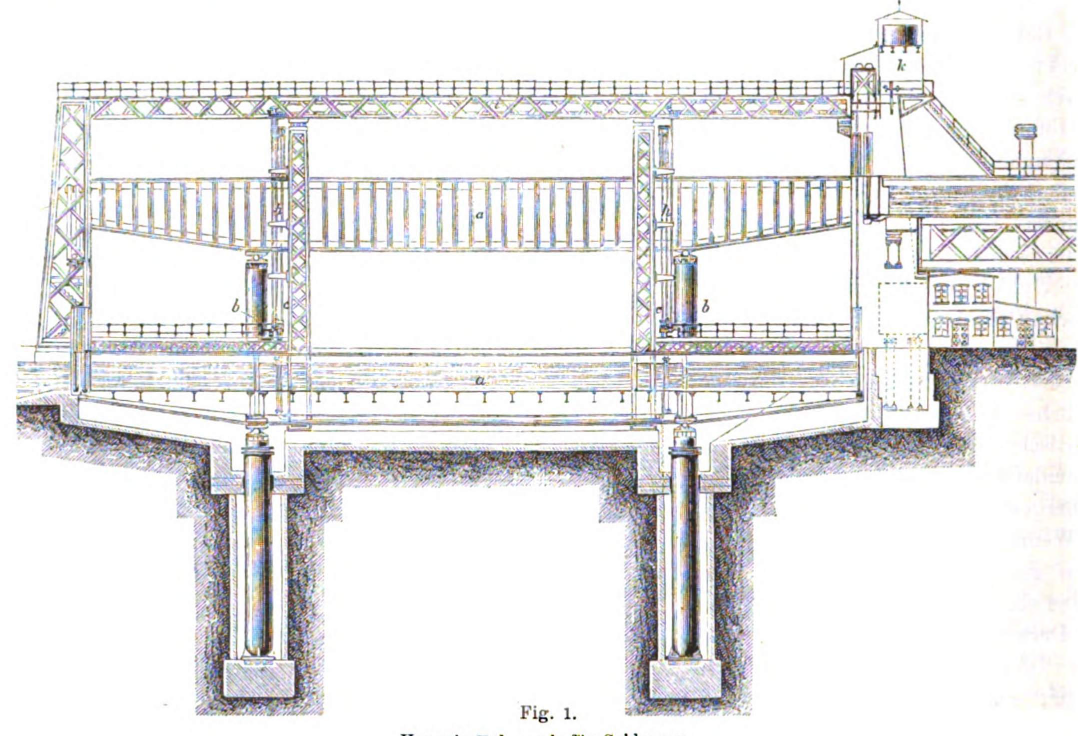


Fig. 1.
Hoppe's Hebewerk für Schleusen.

Nunmehr hat sich in Deutschland der *Centralverein für Fluss- und Kanalschiffahrt* mit dieser Angelegenheit näher befasst, wie ein Vortrag des Regierungsbaumeisters *Petri* in *Glaser's Annalen*, Bd. 23 Nr. 266 und 267 bekundet.

In diesem Vortrage wird namentlich der Entwurf von *C. Hoppe* in Berlin eingehend gewürdigt.

Das *Hoppe*'sche Hebewerk besteht aus zwei beweglichen Schleusenkammern *a* (Fig. 1), deren jede durch zwei bis sechs Presstempel von 2 m Durchmesser mit 35 bis 40 at Wasserdruck unterstützt wird.

Die Enden der Kammern sowie der oberen und der unteren Kanalhaltung können durch Schützen mit Kraftwasserantrieb geschlossen werden. Die Dichtung zwischen Kammer und Kanalende erfolgt durch Dichtungsschläuche, in denen durch Verbindung mit einem Druckwasserbehälter innerer Druck erzielt wird.

Die Absperrung der unteren Kanalhaltung bezweckt die Vermeidung des in Anderton bestehenden Fehlers, dass die Schleusenkammer in das Unterwasser taucht und der Auftrieb durch Kraftwasser aus einem Kraftsammler überwunden werden muss.

Der Hub wird so bemessen, dass der Wasserspiegel der Kammer in der Endstellung oben 150 mm unter und unten 150 mm über dem Wasserstande der anschliessenden Kanalhaltung sich befindet.

Nach der Oeffnung der Schützen findet ein Ausgleich der Wasserspiegel statt, und können die Fahrzeuge aus- und einfahren. Die um 150 mm höhere Wasserfüllung der oberen Kammer ergibt nun die Betriebskraft zur Ueberwindung der Stopfbüchsenreibung und zur Erzielung einer Geschwindigkeit von 0,1 m in der Secunde. Bei einer Länge von 72 m und einer Breite von 9 m der Kammer beträgt demnach der Wasserverbrauch für eine Schleusung $72 \times 9 \times 0{,}15 =$ rund 98 cbm.

Es ist zu beachten, dass dieser Verbrauch für jede Hubhöhe derselbe ist und für die Beförderung zweier Fahrzeuge, nämlich je eines zu Berg und zu Thal dient.

Die Dauer der Schleusung beträgt für

1) die Hubbewegung	$2^1/_2$	Minuten
2) Ein- und Ausfahren	$12^1/_2$	„
insgesammt	15	Minuten.

Der Ueberdruck unter dem herabsinkenden Kolben gegenüber dem hinaufsteigenden beträgt beim Anfange des Hubes 2,8 at. Durch den mit dem Hube veränderlichen Auftrieb der Kolben sinkt der Ueberdruck am Ende des Hubes auf 1 at.

Die Grundbedingung für die vollkommene Betriebssicherheit des Hebewerkes ist die, dass die beiden Kolben unter jeder Kammer ganz unabhängig von der auf jedem ruhenden Last und der Stopfbüchsenreibung völlig gleichmässig sich heben und senken und in jeder Stellung gleichzeitig zum Stillstand gebracht werden können.

Diese Bedingung wird durch die an *C. Hoppe* in Berlin unter Nr. 42347 patentirte Steuerung für Parallel-

hebung mittels mehrerer Wasserdruckpressen auf äusserst einfache und sichere Weise gelöst. Die genannte Firma hat sich seit Jahren mit dieser Aufgabe beschäftigt und schon 1882 diese Bauart zum Heben einer Brücke über den Louisenstädtischen Kanal in Berlin in Vorschlag gebracht. Gegenwärtig hat sie ein Gasometerdach mittels 32 mit dieser Steuerung versehener Cylinder gehoben. Die Steuerung ist in Fig. 1 mit *b* bezeichnet und in Fig. 2 in grösserem Maasstabe dargestellt.

Das gusseiserne Ventilgehäuse und mit ihm der Drehpunkt des zweiarmigen Hebels *f* sind zwischen den beiden Schleusenkammern unbeweglich gelagert. Der eine Arm des Hebels *f* bewegt durch ein Gestänge die Absperrschieber $g g_1$, welche die Verbindung zwischen den vier Presscylindern herstellen oder schliessen. Jeder Cylinder musste zwei Schieber erhalten, da die Kammern abwechselnd sinken und steigen.

Das andere Hebelende trägt die Mutter *d*, deren Schraubenspindel *c* (Fig. 1) mit der beweglichen Schleusenkammer verbunden ist und eine dem Hube des Hebewerks entsprechende Länge besitzt. Bei wagerechter Lage des

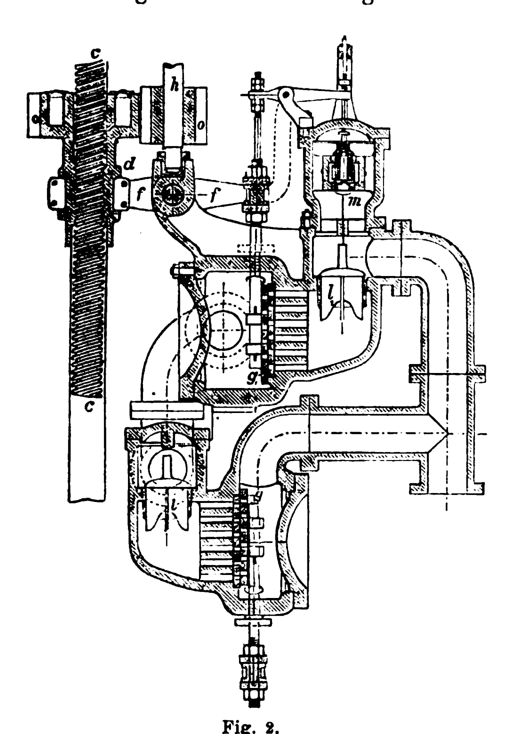


Fig. 2.
Neuerung zu Hoppe's Hebewerk.

Hebels *f* sind die Absperrschieber geschlossen, und es findet Stillstand statt. Sobald jedoch durch Drehung der Stirnräder *o* die Mutter auf der augenblicklich feststehenden Schraubenspindel *c* verschoben und der Hebel *f* in eine geneigte Lage gebracht wird, so öffnet einer der Schieber, und die Schleusenkammer und damit die Spindel *c* bewegt sich. Hierdurch wird die Mutter *d* gehoben oder gesenkt und der Hebel *f* wieder wagerecht eingestellt, so dass die Schieber absperren. In Folge dieser Differenzbewegung kann sich die Schleusenkammer nur genau in gleicher Geschwindigkeit mit der Mutter *d* bewegen. Durch die Wellen *h* und *i* mit Kegelrädern sind die einzelnen Steuervorrichtungen eines jeden der vier Cylinder zwangläufig mit einander verbunden, so dass alle Muttern *d* und mit ihnen alle Presskolben sich genau gleichmässig bewegen müssen.

Die Welle *i* wird von dem Maschinistenstand *k* aus durch einen Wasserdruckmotor bewegt. Sobald sie bewegt wird, bewegen sich die Schleusenkammern. Bei ihrem Stillstand stehen dieselben.

Hinter den Schiebern sind Rückschlagventile $l l_1$ angeordnet, um ein Steuern in entgegengesetztem Sinne zu verhüten. Von den beiden oben befindlichen Ventilen $m m_1$ steht das eine mit der Luft, das andere mit der Hochdruckleitung in Verbindung. Sie dienen als Sicherheit gegen zu hohen Druck und ermöglichen die Veränderung des Inhalts der Presscylinder durch Zuführung von Druckwasser aus einem Kraftsammler, wenn der Cylinderinhalt durch Undichtheiten verringert ist oder eine Hubveränderung durch Schwankungen der Kanalspiegel nothwendig wird. Ausserdem verhindern sie ein Voreilen eines Kolbens bei groben Unregelmässigkeiten. Die Grenze, die man den Schiebern setzt, bis sie die Hilfsventile öffnen, bildet das grösste Maass, um das die Kammern sich schief stellen lassen und beträgt etwa 50 mm. Die Bewegung der Schieber wird auf ein Zeigerwerk am Maschinistenstande übertragen, so dass der Führer die Bewegung regeln und Unregelmässigkeiten sofort erkennen kann.

Der Längenausdehnung bei Temperaturänderungen wegen sind die Hauptführungen der Schleusenkammer nur an einem Ende, nämlich in dem Portal an der oberen Kanalhaltung, angeordnet, während das andere Portal ausschliesslich zur Seitenführung dient.

Ebenso ist auf die Längenausdehnung bei der Auflagerung der Schleusenkammern auf die Presskolben Rücksicht genommen.

Die Presscylinder sind ähnlich wie bei dem Hebewerk in La Louvière aus 2 m langen gusseisernen Schüssen mit warm aufgezogenen Stahlringen gebildet. Die Verbindungsrohre der Presscylinder sind mit Gelenkflanschen versehen und so angeordnet, dass Längenausdehnungen oder Lageveränderungen der Cylinder keine Undichtheiten oder Rohrbrüche verursachen können.

Der Mittelpfeiler des Hauptportals ist als voller Blechpfeiler gedacht und nimmt gleichzeitig zwei Druckwassersammler auf, welche für den Betrieb der Thorwinden, der Steuermaschine und der Spills, sowie zur Ergänzung der Wasserfüllung der Presscylinder nothwendig sind. Das

Pos.	Gegenstand	Betrag M.
1.	Die gesammte Blecharbeit, bestehend aus den Schleusenkammern, Portalen, Laufbrücken u. s. w.	485 000
2.	Acht Schleusenthore mit Rahmen	48 000
3.	Vier Presscylinder mit Kolben und Aufsatzstücken	541 000
4.	Schmiedeeiserne Träger als Cylinderunterlage	19 000
5.	Vier Steuervorrichtungen nebst Antrieb und Rohrleitungen zu den Cylindern . . .	97 000
6.	Dampfmaschine mit Presspumpe und zwei Kraftsammlern und den Rohrleitungen im Maschinenhause	55 000
7.	Acht Stück Wasserdruckwinden zu den Schützen, zwei Stück Wasserdruckwinden (Spills), die gesammte Rohrleitung dazu, Signalvorrichtungen, Schleusendichtungen u. s. w.	61 000
	Summa der Eisentheile	1 306 000
	30 000 cbm Erd- und Schachtarbeit zu 3 M.	90 000
	5000 cbm Mauerwerk zu 30 M.	150 000
	Maschinenhaus und Beamtenwohnungen . .	24 000
		1 570 000

Druckwasser wird durch eine Presspumpe erzeugt, welche durch eine Dampfmaschine angetrieben wird.

Die Kosten belaufen sich, wie der vorstehende Ueberschlag zeigt, auf 1 570 000 M.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass von einer Ausführung dieses Entwurfes gute Ergebnisse um so mehr zu erwarten sind, nachdem ein in San Francisco angelegtes Dock für Seeschiffe, dessen Tragkraft durch 36 mit der oben erörterten Steuerung versehene Cylinder von 0,75 m Durchmesser gestützt wird, nach einer Mittheilung des *Centralblatt der Bauverwaltung* sich gut bewährt hat.

Das eigentlich Neue an diesem Entwurf gegenüber den bekannten Ausführungen in Anderton, Les Fontenettes und La Louvière ist die durch die Grösse der Schleusenkammern bedingte Unterstützung derselben durch *mehrere* Kolben und Parallelhebung derselben. Gegen die Sicherheit der letzteren ist kaum von irgend einer Seite ein Bedenken erhoben worden, weil die gelungenen Ausführungen dieser Construction, d. h. die Hebung des Gasbehälterdaches auf der IV. Gasanstalt in Berlin mittels 32 hydraulischer Pressen und die unabhängig davon zur Ausführung gekommene hydraulische Hebevorrichtung eines Docks in San Francisco mit 36 Pressen keinen Zweifel aufkommen liessen. Dahingegen hat man sich gegen die Anwendung zweier Kolben, die in dem Entwurfe gewählt waren, als der erforderlichen Sicherheit entbehrend, gewandt.

Gegen die Berechtigung dieses Einwurfs lässt sich kaum etwas sagen, denn der Bruch z. B. *eines* Cylinders dürfte dem Bauwerk wohl verhängnissvoll werden. Da man aber bei den bestehenden hydraulischen Hebewerken dieser Möglichkeit keine Bedeutung beigemessen hatte — denn der glückliche Ausgang des Cylinderbruches in Anderton war nur dem Umstande zu danken, dass die Bruchöffnung im Verhältniss zum Cylinderinhalt klein war — und da ferner auch bei anderen Bauwerken gleiche Bedenken nicht erhoben worden, so hat man diesem Umstande um so weniger ein Gewicht beigelegt, als es sich hier um die möglichst einfache Darstellung des Grundgedankens handelte und es von vornherein klar war, dass durch Anwendung mehrerer Kolben dem Einwurf Rechnung getragen werden könne. Es sei gestattet, dies näher zu begründen. Wendet man statt *eines* Cylinders auf jeder Seite der Schleusenkammer deren drei an und wählt deren Stärke so, dass bereits zwei Cylinder die Last mit der gleichen Sicherheit tragen, wie früher der eine, so ergibt sich bei dem Bruche irgend eines durch die Last in Anspruch genommenen Theiles noch völlige Sicherheit, selbst wenn der Maschinist nichts merkend oder im Falle er sich entfernte, die Steuerung mittels der hydraulischen Antriebsmaschine weiter arbeiten liesse. Bricht z. B.:

1) ein Cylinder oder ein Rohr zwischen einem Cylinder und dem zugehörigen Schieberkasten, so strömt das Druckwasser dort aus und die Schleusenkammer sinkt, aber nur um die Schieberöffnung der anderen Cylinder, denn die unteren Schieber g derselben schliessen sich mit der sinkenden Kammer, während durch die oberen g_1 wegen der oberen Rückflussventile l_1 kein Wasser aus den intacten Cylindern entweichen kann. Bei dem gebrochenen Cylinder ist auch der untere Schieber g geschlossen, der obere g_1 aber offen, so dass der Druck aus der gemeinschaftlichen Rohrleitung entwichen ist. Lässt der Maschinist trotz des Unfalles die Steuerung weiter gehen, so sind zwei Fälle möglich:

a) die Kammer mit dem gebrochenen Cylinder wird auf Niedergang, die andere auf Aufgang gesteuert. Es schliessen sich bei den Cylindern der niedergehenden Kammer, auch bei dem gebrochenen, die oberen Schieber g_1, die unteren g öffnen sich. Der gebrochene Cylinder ist gegen die gemeinschaftliche Rohrleitung abgeschlossen und die Kammer sinkt normal nach Maassgabe der Steuerung. Bei der anderen Kammer beträgt die Hebung nur $^1/_5$ der normalen, vielleicht noch weniger, wenn der obere Schieber am gebrochenen Cylinder nicht völlig dicht ist. In Folge dessen stellen sich die Hebel f schräge, d. h. die Schieber gehen über ihren höchsten normalen Stand hinaus, es öffnet sich das Accumulatorventil m, die Accumulatoren liefern zur Innehaltung des normalen Hubes so lange Wasser, bis sie erschöpft sind. Damit hört aber auch das Treibwasser zum Betriebe der hydraulischen Antriebsmaschine für die Steuerung auf und es tritt Stillstand ein sowohl der Steuermaschine als auch der Kammern.

b) Die Kammer mit dem gebrochenen Cylinder wird auf Aufgang gesteuert. Da der obere Schieber g_1 des gebrochenen Cylinders offen bleibt, so kann das Wasser stets aus der gemeinschaftlichen Druckleitung durch den gebrochenen Cylinder abfliessen. Die niedergehende Kammer gehorcht der Steuerung normal, das Wasser derselben fliesst durch den Defect ab, die andere Kammer bleibt stehen, denn die unteren Schieber g der intacten Cylinder bleiben geschlossen, die oberen g_1 bleiben offen, wegen des oberen Rückschlagventils l_1 kann aber kein Wasser aus ihnen austreten. Geht die Steuerung noch weiter, so werden wieder die Accumulatorventile m, auch des gebrochenen Cylinders geöffnet, die Accumulatoren erschöpfen sich, der hydraulische Druck hört auf und die Steuermaschine sowie die Kammern bleiben stehen.

2) Es bricht die gemeinschaftliche Rohrleitung. Die abwärts gesteuerte Kammer geht normal herab; die aufwärts gesteuerte bleibt stehen, da die unteren Schieber g und die oberen Rückschlagventile l_1 geschlossen bleiben, die Steuerung öffnet die Accumulatorventile m, der Inhalt der Accumulatoren strömt in die Cylinder, bis er erschöpft ist, und es kommt wieder die Steuermaschine und somit alles in Stillstand.

3) Ein Schiebergehäuse bricht. Dieses Vorkommniss fällt unter einen der beiden vorerwähnten Fälle, je nachdem der gebrochene Theil dem Inhalte der gemeinschaftlichen Rohrleitung, eines Cylinders, oder beider zugleich einen Ausweg ins Freie gibt.

4) Ein oberer Schieber g_1 bricht. Hierbei sind wiederum zwei Fälle möglich: a) der Durchgang des Wassers durch den gebrochenen Schieber ist ungehindert. Es fliesst mehr Wasser in den Cylinder unter den steigenden Kolben (beim Niedergehen des Kolbens ist die Beschaffenheit der oberen Schieber g_1 wegen des Rückschlagventils l_1 gleichgültig), die Kammer hebt sich auf diesem Ende mehr, die intacten Schieber der beiden anderen Cylinder schliessen mehr und übernehmen die Regulirung. — b) Der gebrochene Schieber versperrt den Durchgang des Wassers. Da dieser Cylinder kein Wasser bekommt, also auch nicht hebend wirkt, für die beiden intacten der Druck zum Heben aber nicht ausreicht, so bleibt die Kammer auf dieser Seite stehen. Die weitergehende Steuerung öffnet wieder das Accumulator-

ventil m des nicht intacten Cylinders, die Accumulatoren entleeren ihren Inhalt in diesen, der Druck des Triebwassers sinkt auf den Druck, der in den Hebecylindern herrscht, und Steuermaschine und Kammern kommen in Stillstand.

5) Ein unterer Schieber g bricht. Wegen des unteren Rückschlagventils l kommt hier nur das Herabgehen des betreffenden Kolbens in Betracht. Ist nun wieder a) der Durchgang des Wassers durch den Schieber ungehindert, so tritt dasselbe ein, wie im Falle 4a, ist b) der Durchgang gehindert, so bleibt der betreffende Kolben stehen, die Steuerung geht aber weiter, das Ausgangsventil m_1 öffnet sich, so dass das Wasser dieses Cylinders in das Freie abströmt. Dieser Zustand hält an bis zur Vollendung des Hubes der niedergehenden Kammer.

6) Ein oberes Rückschlagventil l_1 bricht oder bleibt hängen, der Durchgang ist ungehindert. Nur beim Niedergang des Kolbens ist dies von Einfluss. Die Kammer sinkt auf dieser Stelle mehr und es übernehmen die unteren Schieber der beiden intacten Cylinder die Regulirung.

7) Ein oberes Rückschlagventil l_1 geht nicht auf. Dieser Fall deckt sich mit dem 4b erwähnten.

8) Ein unteres Rückschlagventil l bricht oder bleibt hängen, ein Vorkommniss, welches nur beim aufgehenden Kolben von Einfluss und wie Fall 6 zu behandeln ist. Die Kammer hebt sich auch auf diesem Ende mehr und es übernehmen die oberen Schieber g_1 der beiden intacten Cylinder die Regulirung.

9) Ein unteres Rückschlagventil l geht nicht auf. Der Fall deckt sich mit 5b.

Hiermit sind die tragenden Theile erschöpft, der Bruch regulirender Theile, z. B. der Spindel c und der Hebel f, dürfte kaum in Betracht kommen, da man Steuertheile aus praktischen Gründen nicht so schwach ausführen kann, wie sie sich rechnungsmässig aus den auf sie wirkenden Kräften ergeben würden. Ueberdies beträgt im normalen Betriebe der Differenzdruck in den Schiebern nur 2 bis 3 at, während sie für den Maximaldruck von etwa 40 at vorgesehen werden. Da sie ferner zur Revision frei und offen daliegen, so ist ein Bedenken kaum zu erheben.

In allen erwähnten Fällen konnte sich der Maschinist an seinen Controlapparaten, d. h. dem Zeigeapparat für die Stellung der Schieber, dem Zeigeapparat für die Stellung der Accumulatoren und an den Manometern von der eingetretenen Unregelmässigkeit unterrichten und die Steuermaschine anhalten, womit in allen Fällen Stillstand eintritt.

Es sei noch des einen Falles gedacht, dass ein Schleusenthor an der Kammer bricht und die Kammer ihr Wasser verliert. An der Hebevorrichtung geschieht in diesem Falle nichts. Man steuert alsdann die gefüllte Kammer auf Niedergang und kann nach vollendetem Hube den Schaden repariren.

Durch die Anwendung von mehr als einem Cylinder an jedem Ende einer jeden Schleusenkammer wird der Wasserdruck in dem Hebewerk beim normalen Betriebe verkleinert, gegen den Druck, für den die Cylinder construirt sind, die Sicherheit wird also erhöht. Die einzelnen Cylinder werden ferner kleiner und bieten dadurch für die Herstellung geringere Schwierigkeiten. Es sind das Vorzüge, die bei Beurtheilung der finanziellen Frage ins Gewicht fallen.

Ist im Falle einer oben beschriebenen Störung ein Hubcylinder ausser Betrieb gekommen, so ist keine zwingende Nothwendigkeit vorhanden, den Schleusenbetrieb ausser Thätigkeit zu setzen, man kann vielmehr mit je zwei Cylindern auf jeder der beiden Schleusenkammern den Betrieb fortsetzen und werden dabei alle Theile der Anlage noch die übliche Sicherheit gewähren. Im Falle eines wiederholt eintretenden Unfalls würden alsdann die Tragetheile mit dem Probedruck in Anspruch genommen werden.

Aus diesen Auseinandersetzungen dürfte wohl hervorgehen, dass mit der Anwendung mehrerer Cylinder die Sicherheit des Bauwerkes ausserordentlich hoch ist.

C. Hoppe hat auch ein solches Hebewerk für Seeschiffe vorgeschlagen, welches für eine Hubhöhe von 15 m berechnet ist und gleichzeitig als Trockendock Benutzung finden könnte.

Jede der beiden Schleusenkammern hat 95 m Länge, 12,5 m Breite, 6,5 m Tiefe und wird von 20 Stempeln von 1,5 m Durchmesser getragen. Die Belastungen stellen sich folgendermassen:

Wassergewicht einer Kammer, einschliesslich Betriebswasser	8 400 t
Eigengewicht einer Kammer nebst Stempel .	3 000 t
Summa	11 400 t.

Es entspricht diese Last einer Wasserpressung von 32 at in den Hebecylindern. Diese Hebecylinder sind paarweise unter den Schleusenkammern angeordnet. Je ein Paar hat eine gemeinschaftliche Steuerung. Nur an den beiden Enden jeder Kammer ist zwischen die beiden Cylinder noch je ein dritter mit einer besonderen Steuerung versehener Cylinder gestellt, um bei Ausserbetriebstellung der äusseren die Gurtungen der Kammern zu entlasten. Die letzteren sind als Kasten von verhältnissmässig geringer Höhe mit äusserer und innerer Blechhaut wie die Schiffsrumpfe gebaut, hinreichend stark gegen den Wasserdruck und auch gegen die auf ihn wirkenden Kräfte, selbst wenn ein Cylinderpaar ausser Betrieb gestellt ist. Zwischen Aussen- und Innenhaut ist durchweg reichlich Platz behufs Anstrich und Reparaturarbeiten.

An beiden Enden sind die Kammern durch Thore verschlossen. Nachdem in der unteren, wie in der oberen Stellung durch Einlassen von Wasser zwischen die beiden Thore die Entlastung derselben bewirkt ist, werden sie zusammen von dem Drehkrahn ausgehoben und zur Seite geschwenkt. In gleicher Weise geschieht das Einsetzen derselben. Gegen den bei aufgezogenen Thoren auftretenden Wasserdruck gegen die Kammern in der Längenrichtung derselben, sowie gegen andere Kräfte in dieser Richtung, erhalten dieselben eine kräftige Mittelführung in den Mittelthürmen, gegen Kräfte in der Querrichtung, z. B. Winddruck, sind sie in den Endthürmen geführt. Die letzteren gestatten aber die freie Ausdehnung der Kammern in der Längenrichtung, wie überhaupt auf Wärmeausdehnung bei den hier stattfindenden grossen Abmessungen in jeder Weise Rücksicht genommen ist.

Der Anschluss an die obere Kanalhaltung ist durch einen gemauerten, mittels Verankerungen gegen den Wasserdruck genügend gesicherten Aquaduct gebildet, unter dem eine, den Kanal kreuzende Strasse hindurch geführt ist. Von dieser Strasse aus gelangt man sowohl in die beiden Hauptthüren an der oberen Haltung, in denen sich die Amtsräume für die Schleusenbeamten, Telegraphen- bezieh.

Telephonbeamten befinden, als auch auf Treppengängen zum mittleren Theil des Hebewerks, zum oberen Krahn, zum Steuerhäuschen und zur mittleren Laufbrücke. Selbstredend geben auch die Thore, wenn sie eingesetzt sind, einen Verbindungsweg über die Kanalarme nach diesem mittleren Theil.

In den oberen Theilen der Thürme stehen die Wasserreservoire, die zum Aufschwellen der Dichtungsschläuche das Wasser liefern. In dem Steuerhäuschen steht die hydraulische Steuermaschine; es befinden sich daselbst auch die Beobachtungsapparate als Manometer, Zeiger für die Steuerschieber, Zeiger für den Stand des Wassers in der oberen und unteren Haltung und schliesslich die Signalapparate für die Verständigung des dort befindlichen Schleusenmeisters mit dem anderen Personal.

Die hydraulische Druckwasseranlage mit den Presspumpenmaschinen und Accumulatoren zum Treiben der Spills, der Thorkrähne, zum erstmaligen Aufpumpen der einen Kammer oder zum Höherpumpen beim Steigen des Wassers in der oberen oder in der unteren Haltung und zum Ersatz des Leckwassers, wird neben dem Hebewerk

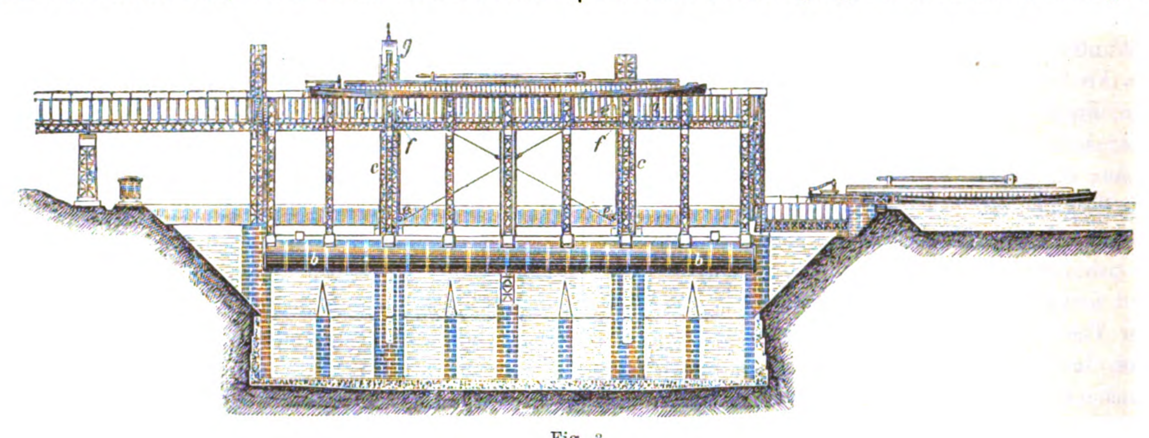


Fig. 3.
Hebewerk des Grusonwerkes.

seinen Platz finden und ist in dem Entwurf nicht angegeben, ebenso die Pumpe zum Leerhalten der Kammergruben.

Muss der Kanalbetrieb im Winter wegen starken Frostes ruhen, so werden beide Schleusenkammern herabgelassen, die Kammergruben im Niveau der unteren Kanalhaltung unter Wasser gesetzt und das Presswasser aus den über Wasser befindlichen Rohren abgelassen. Die Steuerapparate bleiben dann behufs Revision zugänglich. Soll hingegen bei Frostwetter der Betrieb fortbestehen, so steht dem nichts im Wege, wenn der die Steuerapparate umgebende Schutzraum, die Rohrkanäle in den Kammergruben und die Wasserbehälter in den Thürmen geheizt werden.

Zum Ueberwinden der Reibungen und sonstigen Widerstände, sowie des Auftriebes der Kolben bekommt die niedergehende Kammer eine Ueberfüllung von 0,5 m.

In dem Steuerhäuschen befindet sich an der Steuermaschine der Schleusenmeister, der die Bewegung der Kammern bewirkt. Er steht durch Signale mit den beiden Krahnführern am Ober- und Unterhaupt in Verbindung. Durch elektrische Verriegelungen, wie die bei den Centralweichenstellungen auf den Bahnhöfen in Anwendung gebrachten, werden unrichtige Manipulationen verhindert.

Der Vorgang beim gleichzeitigen Durchschleusen eines zu Berg und eines zu Thal fahrenden Schiffes würde sich in folgender Weise abspielen:

Die eine Schleusenkammer sei mit der oberen, die andere mit der unteren Haltung verbunden, die Thore seien herausgehoben und zur Seite geschwenkt. Oben wie unten wird je ein Schiff mit Hilfe der hydraulischen Spille und der Rollen in die Kammern gezogen, zum Stillstande gebremst, wobei hölzerne Seitenbalken u. dgl. Querbalken am Ende das Anfahren zu verhindern haben, und darauf in den betreffenden Kammern befestigt. Die beiden Krahnführer setzen alsdann die vier Thore ein, haken dieselben von den betreffenden Krähnen ab und schwenken die Krähne nach der Mitte. Hierauf bewirken sie durch Drehen eines Handrades, das einen Steuerapparat bethätigt, dass, in richtiger Reihenfolge, das Wasser zwischen den Thoren abgelassen und darauf das Wasser aus den die Dichtung zwischen den Kammern und den Kanalenden herstellenden Schläuchen herausgelassen wird. Nach Beendigung dieser Vorgänge geben sie dem Schleusenmeister im Steuerhäuschen das Signal und riegeln damit die Steuerung der Steuermaschine aus, so dass dieser erst nach Beendigung der beschriebenen Operationen die Steuermaschine in Bewegung setzen kann. Es erfolgt nun nach Verriegelung der Steuerapparate an den beiden Häuptern seitens des Schleusenmeisters die Senkung der oberen und Hebung der unteren Kammer in 5 Minuten. 0,5 m vor Vollendung des Hubes bleibt die Steuermaschine selbsthätig stehen, so dass der Wasserspiegel der oberen Kammer behufs Ueberfüllung 0,5 m unter dem der oberen Haltung steht. Der Schleusenmeister gibt jetzt nach den beiden Häuptern das Signal und riegelt damit deren Steuerapparate aus. Darauf erfolgt Verriegelung der Steuermaschine und Bewegung der Handräder der Steuerapparate an den Häuptern, wodurch zuerst die Dichtungsschläuche mit Reservoirwasser und darauf der Zwischenraum zwischen den Thoren mit Wasser aus den Haltungen gefüllt werden. Bevor nun die Thore ausgehoben werden, öffnen sich vorher kleine Schieber in den Thoren, welche am Oberhaupt das Einlassen, am Unterhaupt das Auslassen des Ueberfüllwassers zum Zweck haben. Erst nach dem Herstellen gleich hoher Wasserspiegel in den Kammern und den betreffenden Kanalhaltungen erfolgt das Ziehen und Rückwärtsschwenken der Thore. Hiermit ist der Ausgangspunkt des Kreislaufes wieder erreicht.

Ist der Wasserspiegel in der oberen oder in der unteren oder in beiden Haltungen gestiegen, so muss die Wasserfüllung in den Hebecylindern vermehrt werden. Um diese zu erzielen, rückt der Schleusenmeister die Steuer-

welle *i* der herabgehenden Kammer aus, steuert aber auf Aufgang der anderen; es öffnen sich dann die Accumulatorventile an den Steuerschiebern der aufgehenden Kammer und es strömt Druckwasser aus den Accumulatoren bezieh. den Presspumpen in die Hebecylinder und es heben sich diese. Man fährt damit so lange fort, bis die obere Kammer ihren richtigen Stand erreicht hat, alsdann kuppelt man die andere Welle wieder ein. In gleicher Weise verfährt man beim Sinken der Wasserspiegel: Die Welle der aufgehenden Kammer wird abgekuppelt und die andere auf Hinabgehen gesteuert, es öffnen sich dann die Auslassventile und es fliesst Wasser aus allen Cylindern heraus.

Die Zeitdauer der Durchschleusung eines zu Berg und eines zu Thal fahrenden Schiffes ist auf 40 Minuten anzunehmen.

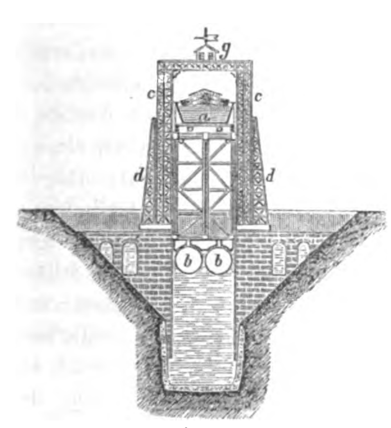


Fig. 4.
Hebewerk von Gruson.

Bei dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Hebewerke des *Grusonwerkes* in Magdeburg-Buckau ist von einer Hebung durch hydraulische Pumpen Abstand genommen zu Gunsten einer Benutzung des Auftriebes des Wassers als bewegende beziehungsweise hebende Kraft.

Die Schleusenkammer *a* (Fig. 3 und 4) wird hier in Führungen *c* geführt und durch 27 Säulen mittels zweier Hohlcylinder *b* getragen, welche in einer aus dem Längsschnitt und Querschnitt ersichtlichen, mit Wasser gefüllten Grube schwimmen. Der Auftrieb dieser Hohlcylinder ist so gross, dass die Schleusenkammer dadurch in der Schwebe gehalten wird. Soll die oben stehende Kammer gesenkt werden, so wird die Wasserfüllung derselben erhöht, so dass hier ein Uebergewicht entsteht, welches die Kammer nebst den Cylindern *b b* sinken macht.

Vier in den Führungen *c* angeordnete Wasserdruckcylinder *d*, deren Kolben mit der Schleusenkammer fest verbunden sind, regeln die Bewegung. Die Räume oberhalb und unterhalb der Kolben sind mit Wasser gefüllt und durch eine Rohrleitung verbunden, in welche eine Steuerungsvorrichtung eingeschaltet ist. Mittels derselben kann die Oeffnung, durch welche das durch die Bewegung des Kolbens verdrängte Wasser treten muss, verändert werden; auf diese Weise ist es möglich, die Bewegung der Kolben und damit zugleich auch der Schleusenkammer zu reguliren bezieh. gänzlich zu unterbrechen.

Zur Sicherung der wagerechten Lage während der Bewegung dienen straff gespannte Drahtseile, welche über je vier, zu beiden Seiten der Schleusenkammer an den Pfeilern angebrachte Rollen *e* laufen. Die Kammer ist an den in gleicher Höhe liegenden Punkten *f* an den senkrechten Seilsträngen befestigt, so dass, wenn das eine Ende der Kammer vorzueilen strebt, das andere durch das Seil nachgezogen wird.

Die Steuerung wird vom Steuerhäuschen *g* aus bewirkt, welches auf der Schleusenkammer angeordnet ist. Sicherheits- und Rückschlagventile sind zwecks Verhütung von Verkehrsstörungen angebracht.

Neuere Dynamometer.

Mit Abbildungen.

Man unterscheidet zweierlei Arten von Dynamometern, diejenigen, welche die ausgeübte Kraft oder Arbeitsleistung einer Maschinenanordnung dadurch messen, dass sie zwischen den Motor und die Arbeitsmaschine eingeschaltet werden, also vorzugsweise dann in Anwendung kommen, wenn es sich um die Ermittelung des Arbeitsaufwandes handelt, welchen eine *Arbeitsmaschine* während ihrer gewöhnlichen Bewegung bedarf, und diejenigen, welche nur für *Kraftmaschinen* und zwar in der Regel nur für solche mit rotirender Bewegung angewendet werden, wenn es sich darum handelt, diejenigen Leistungen zu ermitteln, welche diese Kraftmaschinen bei gewissen Geschwindigkeiten oder unter sonstigen Betriebsverhältnissen überhaupt auszuüben im Stande sind. Hierbei wird der Kraftmaschine bei der Messung ein künstlicher Widerstand entgegengesetzt, gewöhnlich eine Reibungsarbeit, seltener eine zu hebende Last, welcher Widerstand soweit steigerungsfähig ist, dass er vom Motor im Beharrungszustande überwunden wird; zu dieser zweiten Art von Kraftmessern, welche allgemein als Bremsdynamometer bezeichnet werden, gehört z. B. der bekannte *Prony*'sche Zaum.

Einige neuere Dynamometer zum Messen der Leistungen von Arbeitsmaschinen sind in einem vor Kurzem erschienenen Werke: „*Guide pour d'essai des machines à vapeur*" von *J. Buchetti* in Paris eingehender behandelt. Wie *Revue industrielle,* 1891 S. 93, auszüglich berichtet, bestehen derartige Dynamometer in der Regel aus zwei durch Federn, Zahnräder oder Riemen mit einander in Verbindung gebrachten Scheiben, von denen die eine den von dem Motor kommenden Riemen aufnimmt, die andere zum Betreiben derjenigen Maschine dient, deren Widerstandsarbeit gemessen werden soll.

Die von der einen auf die andere Scheibe übertragene Kraft bewirkt eine Verdrehung der beiden Scheiben gegen einander und lässt sich in Folge der eintretenden Durchbiegung einer Feder oder aber auch direct durch ein Gewicht messen, solange sie nur innerhalb kleinerer Grenzen schwankt; ist letzteres dagegen nicht der Fall, so bestimmt man ihren Werth durch Aufzeichnung einer Curve, welche auf einen Papierstreifen mittels Stiftes geschrieben wird, dessen Bewegung zu derjenigen der Kraft in einem gewissen Verhältniss steht. Die Fläche der Curve gibt dann die übertragene Arbeit.

Bei Maschinen endlich, welche mit grossen Umdrehungszahlen laufen und deren Kraftverbrauch nahezu constant bleibt, lässt sich die innerhalb einer gewissen Zeit übertragene Arbeitsleistung durch einen weiter unten näher beschriebenen Registrirapparat (Arbeitsmesser genannt) mit Leichtigkeit feststellen. Oft geben auch die Dynamometer sowohl auf einem Papierstreifen, als auch gleichzeitig noch durch einen Arbeitsmesser die übertragenen Leistungen an.

Die *Revue industrielle*, 1891 Taf. 5, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 bis 5) veranschaulichen den Federdynamometer von *Easton-Anderson*; derselbe besteht aus zwei Scheiben von gleichem Durchmesser, deren eine *A* (Fig. 2) auf der in zwei Bocklagern geführten Welle A_1 festgekeilt ist und entweder mittels Riemen oder auch unter Zwischenschaltung einer Kreuzgelenkkuppelung *C* vom Motor aus direct betrieben wird, während die andere

Scheibe B sich frei auf der Welle A_1 dreht und ihre empfangene Bewegung auf die betreffende Arbeitsmaschine überträgt. Beide Scheiben A und B sind durch vier spiralförmig gewundene Federblätter DD und EE (Fig. 1) mit einander verbunden, von denen die letzteren jedoch eine den ersteren entgegengesetzte Krümmung besitzen, so dass die Centrifugalkraft ohne Einfluss auf die Federn bleibt. Sämmtliche Federn sind mit ihren inneren Enden auf der Nabe der losen Scheibe B fest gemacht, während bezüglich ihrer äussersten Enden diejenigen der Federn DD direct, diejenigen der beiden anderen Federn EE dagegen unter Zwischenschaltung von Unterlagen FF mit der festen Scheibe A verbunden sind. Die von der Welle A_1 bezieh. der Scheibe A auf die lose Scheibe B übertragene Kraft bewirkt eine ihrer jedesmaligen Stärke entsprechende grössere oder geringere gegenseitige Verdrehung der beiden Scheiben, welche gemessen werden kann und durch zwei auf der Scheibe A befestigte Winkel, die gegen einen auf der Scheibe B befestigten Theil K treffen, begrenzt wird.

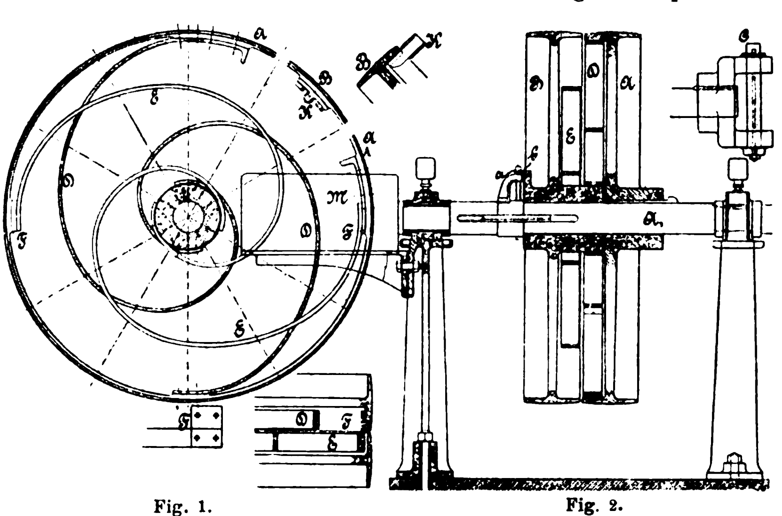


Fig. 1. Fig. 2.
Dynamometer von Easton-Anderson.

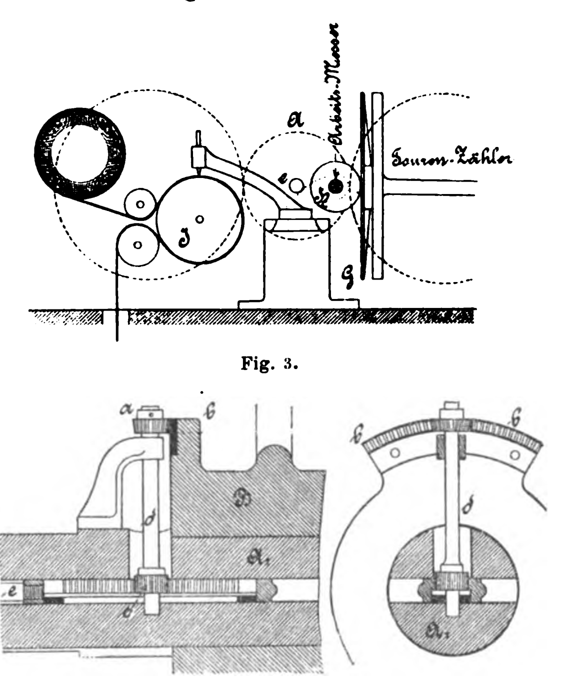


Fig. 3.

Fig. 4. Fig. 5.
Dynamometer von Easton-Anderson.

Auf der Nabe der Scheibe B (Fig. 4 und 5) ist ein Zahnsector b aufgeschraubt, welcher mit einem Getriebe a in Eingriff steht; letzteres befindet sich am äussersten Ende einer Spindel d, welche mittels Böckchen von der Welle A_1 getragen wird und auf deren anderem Ende ein zweites Getriebe c sitzt, welches in eine Zahnstange greift, die in einem mit der Spindel e verschraubten und in einer mittleren Längsnuth der Welle A_1 frei beweglichen Rahmen liegt, so dass die jeweilige Relativlage der Scheiben A und B bezieh. der Zahngetriebe a und b sich auf die Spindel e überträgt.

In dem am äussersten Ende der Welle A_1 gelegenen Kasten M (Fig. 2) befindet sich der Arbeitsmesser, aus einer von der Welle A_1 betriebenen Scheibe G (Fig. 3) mit Tourenzähler bestehend, gegen welche sich eine die Ortsveränderungen der Spindel e aufnehmende kleine Rolle H legt, aus deren Umdrehungen dann mit Hilfe einfacher Rechnung die Gesammtarbeit der betreffenden Arbeitsmaschine ermittelt werden kann.

In dem Kasten M ist ferner noch ein von der Welle A_1 aus betriebener Cylinder J untergebracht, über welchen ein mittels kleiner Röllchen entsprechend geführter Papierstreifen geht, auf welchen ein von der Spindel e bethätigter Stift Diagramme schreibt, deren Ordinaten den durch die Scheiben A und B übertragenen Tangentialkräften proportional sind.

Die bei dem vorstehend beschriebenen Dynamometer mittels Zahnrädergetriebe erfolgte Messung der gegenseitigen Verdrehung der beiden Scheiben kann insofern zu unrichtigen Resultaten führen, als im Laufe der Zeit die betreffenden Zähne mit mehr oder weniger Spiel in einander greifen, wodurch um so bedeutendere Differenzen entstehen können, als der Zahnsector und die Räder selbst nur verhältnissmässig kleine Abmessungen besitzen.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat *Vuaillet* die Zahngetriebe durch ein biegsames Band oder eine Schnur aus Metall ersetzt, deren Bewegungen auf eine zusammendrückbare Feder übertragen werden.

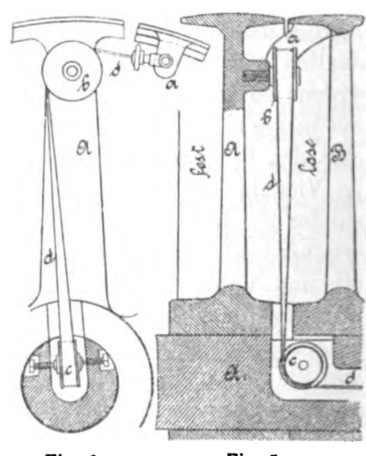


Fig. 6. Fig. 7.
Vuaillet's biegsames Dynamometerband.

Wie aus Fig. 6 und 7 ersichtlich, ist das biegsame Band d an einem vorstehenden Kloben a der Scheibe B befestigt und geht zunächst über die Rolle b, welche um einen mit der Scheibe A verschraubten Bolzen frei beweglich ist, sodann über die in zwei Körnerspitzen laufende und in einer Aussparung der Welle A_1 untergebrachte Rolle c nach der am äussersten Ende der genannten Welle befestigten Feder. Es ist leicht einzusehen, dass bei der gegenseitigen Verdrehung der Scheiben A und B die Theile a und b zu einer Verschiebung in dem einen oder anderen Sinne gezwungen werden, wodurch das in der

Bohrung der Welle A_1 liegende Band *d* entsprechend mitgenommen wird und die aussen liegende Feder eine grössere oder geringere Zusammendrückung erleidet; die Bewegungen der letzteren lassen sich dann wieder auf das Röllchen eines Arbeitszählers oder auf den Stift eines Papiercylinders übertragen.

Ein anderes von *Vuaillet* erfundenes Dynamometer stellen die Abbildungen Fig. 8 und 9 dar.

Die auf gemeinschaftlicher Achse befestigte Scheibe mit conischem Rade *A* (Fig. 9) empfängt ihre Bewegung mittels Riemen vom Motor aus, während die lose Scheibe A_1 eine Unterbrechung der Bewegungen des Apparates gestattet, ohne den Motor vorher stillsetzen zu müssen. Das Rad *A* überträgt unter Vermittelung des Zwischenrades *C* die Bewegung im entgegengesetzten Sinne auf das Rad und die Scheibe *B*, welche letzteren beiden Theile auf einer zweiten Welle fest gemacht sind und mit derjenigen Arbeitsmaschine, deren Widerstand man messen will, in Verbindung gebracht werden. Das Zwischenrad *C* sitzt auf einer in zwei Körnerspitzen laufenden Spindel, welche innerhalb eines von den Wellenenden *A* und *B* getragenen, vollständig ausbalancirten Rahmens *D D* liegt und sich frei um ihre Achse bewegt.

eine Fläche ein, welche zur Ermittelung der Arbeit dient. Zu beiden Seiten des Schreibstiftes *a* sind an dem zugehörigen kleinen gelenkigen Dreieck noch zwei Stangen befestigt, welche die Fortsetzung der Stange *F F* bilden und die Rolle *J* führen, welche sich auf die Scheibe *M* stützt; letztere erhält ihre Bewegung unter Vermittelung der Zahngetriebe *G L* und zweier unter ihr liegender conischer Räder. Die Anzahl der Umdrehungen, welche die Rolle *J* ausführt und die man zur Bestimmung der Arbeit wissen muss, wird durch einen Tourenzähler *t* angezeigt.

Um auch die Anzahl der Umdrehungen kennen zu lernen, welche das Dynamometer während der Versuchsdauer zurücklegt, ist noch ein zweiter Tourenzähler *n* angebracht und eine kleine Ausrückkuppelung ermöglicht das gleichzeitige oder getrennte Betreiben dieser beiden Registrirapparate.

Ein Dynamometer von *Schuckert* in Nürnberg veranschaulichen die Fig. 10 und 11 gegebenen Abbildungen.

Der von dem Motor kommende Treibriemen geht über die auf der Achse *C* (Fig. 10) des Apparates festgekeilte Scheibe *A*, während eine andere Scheibe *B* auf der Welle *C* wieder frei beweglich ist. Beide Scheiben sind durch zwei

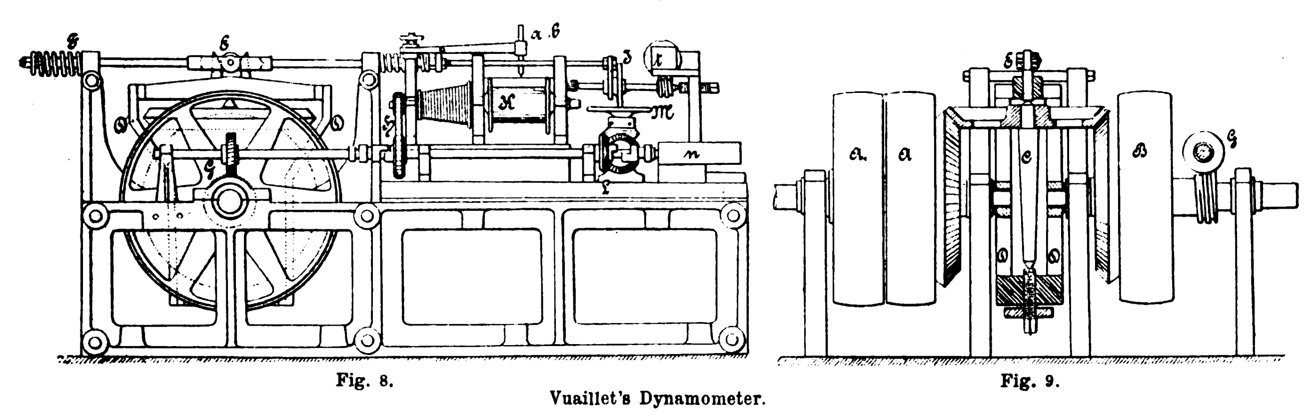


Fig. 8. Fig. 9.

Vuaillet's Dynamometer.

Es ergibt sich ohne weiteres, dass je nach dem Widerstande, welcher der Scheibe *B* entgegengesetzt wird, das Rad *C* seine ursprüngliche Stellung mehr oder weniger verändert, und die Grösse dieser der übertragenen Kraft proportionalen Stellungsänderung wird zum Messen der Kraft selbst benutzt.

Zu dem Zwecke sind auf dem oberen Theile des Rahmens *D D* zwei Daumen *E* (Fig. 8) angebracht, welche je nach dem Sinne der Bewegung des Rahmens gleichzeitig eine mit einer wagerechten Stange verbundene kleine Rolle bethätigen, so dass die an den Enden dieser Stange sitzenden Spiralfedern *F* entsprechend zusammengedrückt bezieh. aus einander gezogen werden. Die Federn lassen sich, ähnlich wie bei einem Indicator, auswechseln und dadurch kann der Apparat sowohl zum Messen kleinerer als auch bedeutenderer Kräfte Verwendung finden.

Der Papierstreifen erhält seine Bewegung durch ein Rädergetriebe *G* und eine endlose Kette *H*, wobei der auf einem kleinen gelenkigen Dreieck befestigte Schreibstift *b* in Folge seines Eigengewichtes beständig auf dem Papier ruht und eine gerade Linie schreibt; ein zweiter in derselben Weise wie der erstere am Ende der Stange *F F* befestigter Schreibstift *a* zeichnet eine Curve auf, deren Ordinaten den übertragenen Kräften proportional sind. Die von den beiden Stiften gezogenen Linien schliessen

Spiralfedern *D* (Fig. 11) mit einander verbunden, welche sich bei der durch gusseiserne Anschläge $E E_1$ begrenzten Relativbewegung der beiden Scheiben ausdehnen.

Die Drehbewegung der Scheibe *B* wird durch das schraubenförmige Segment *F* (Fig. 10) auf einen Hebel *G* übertragen, welcher dieselbe vergrössert der geradlinig geführten Stange *H* mittheilt; letztere trägt an ihrem äussersten Ende einen Schreibstift *J*. Der Hebel *G* ist durch eine kleine Stange und Torsionsfeder mit dem auf der Welle *C* fest geschraubten Halter *K* verbunden und je mehr die Spiralfedern aus einander gehen, um so grösser werden auch die Verschiebungen der Stange *H* bezieh. des Schreibstiftes *J*.

Bei constantem Widerstand lässt sich die Umfangskraft der Scheiben ohne weiteres an dem äussersten Ende der Stange *H* direct ablesen, da in diesem Falle ein mit Theilstrichen versehenes Messinglineal angeordnet ist. Das Ende der Welle *C* trägt noch ein Schraubengewinde V_1 welches mit dem Rade eines Tourenzählers in Eingriff steht.

Um die Theilstriche auf dem Messinglineal anbringen zu können, bremst man die Scheibe *A*, belastet sodann einen über die Scheibe *B* gelegten Riemen mit von 5 zu 5 k zunehmenden Gewichten und markirt auf dem Lineal die jedesmalige Stellung, welche das äusserste Ende der Stange *H* hierbei einnimmt. Behufs Vornahme einer der-



artigen Beobachtung drückt man zunächst einen Hebel nach unten, um den Tourenzähler auszulösen, und führt den Zeiger desselben auf Null zurück; sodann, wenn die Maschine ihre normale Geschwindigkeit erreicht hat, hebt man den vorgenannten Hebel wieder in die Höhe und stellt durch eine Klemmschraube den Tourenzähler sowie das Lineal fest. Ist P die auf dem Lineal abgelesene

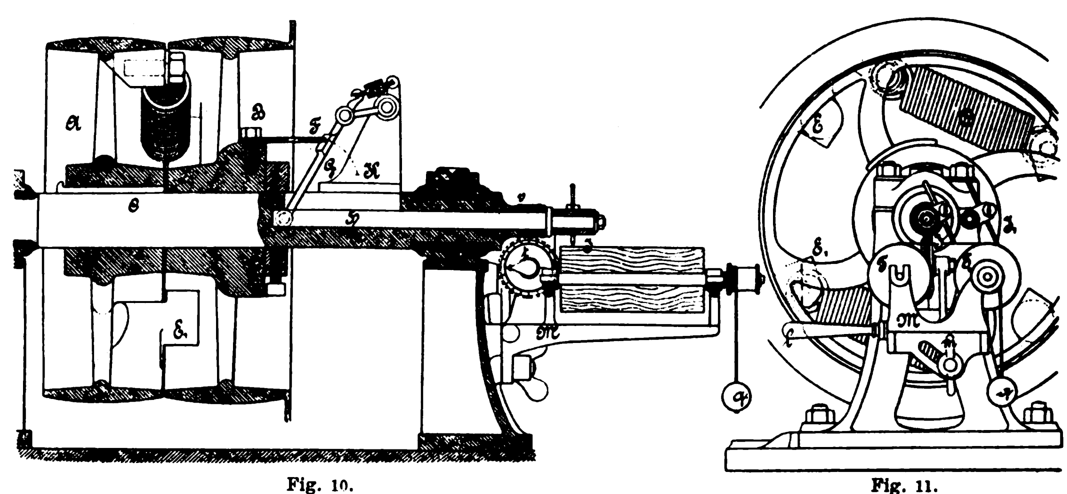


Fig. 10. Fig. 11.
Schuckert's Dynamometer.

Kraft und n die Anzahl der minutlichen Umdrehungen, so ergibt sich die auf die Scheiben vom Halbmesser r übertragene Arbeit in Pferden zu

$$N = P\frac{2\pi r . n}{60 . 75} = 0{,}0014 P . r . n.$$

Erhalten beide Scheiben, wie es gewöhnlich der Fall ist, einen Umfang $2\pi r = 1$ m, so geht obiger Ausdruck über in

$$N = P\frac{n}{4500}.$$

Man setzt in diese Gleichung für P das arithmetische Mittel aus einer Anzahl von Versuchen ein, welche vielleicht in Zeiträumen von 10 zu 10 Secunden, die sich mittels einer mit Secundenzeiger versehenen Taschenuhr genau genug feststellen lassen, vorgenommen werden. Handelt es sich indess darum, die innerhalb weiterer Grenzen schwankende Arbeit, z. B. einer Werkzeugmaschine, festzustellen, so benutzt man den auf den Abbildungen ersichtlichen Registrirapparat, welcher sich wieder aus einem Tourenzähler t und zwei Rollen $T\,T_1$ zusammensetzt, über welche ein Papierstreifen läuft; das Ganze wird von einem Support M getragen, welcher mit Hilfe des Hebels l gedreht und in jeder beliebigen Lage durch die Schraube m festgestellt werden kann. Der Support ist noch mit einem Stift J_1 zum Aufzeichnen der Nullinie auf dem Papierstreifen versehen.

Die Bewegung des Papieres wird dadurch erreicht, dass die Trommel T auf ihrer Innenfläche eine Kautschukrolle trägt, in welche die Zähne des Zählrades eingreifen. Die Ordinaten der auf dem Papier durch den Stift J geschriebenen Curve stellen die gesuchten Tangentialkräfte P dar und es lässt sich mit Hilfe derselben genau wie vorher die von der einen auf die andere Scheibe übertragene Arbeit feststellen. Ein kleines Gegengewicht q widersetzt sich dem Aufwickeln des Papieres auf die Rolle T_1 und hält dasselbe in Folge dessen unter den Schreibstiften stets gespannt. Wie man sieht, ist die Reibung der in zwei Lagern geführten Welle C ohne Einfluss auf die mittels der Scheiben A und B übertragene Kraft; dagegen ist die Reibung, welche durch Drehung der zur losen Scheibe B gehörigen Nabe auf der Welle hervorgerufen wird, zu berücksichtigen und als eine Function von P in Rechnung zu stellen.

Wenn T und t die Spannungen in den beiden Riemenenden bezeichnen, so ist bekanntlich $P = T - t$ und setzt man $t_{min} = P$, so ergibt sich $T = 2\,P$ und der Gesammtdruck auf die Nabe würde dann $3\,P$ betragen.

Ein den Bedürfnissen der Elektrotechnik seine Entstehung verdankendes Dynamometer von *Fischinger* veranschaulichen die der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* entnommenen Abbildungen Fig. 12 bis 14.

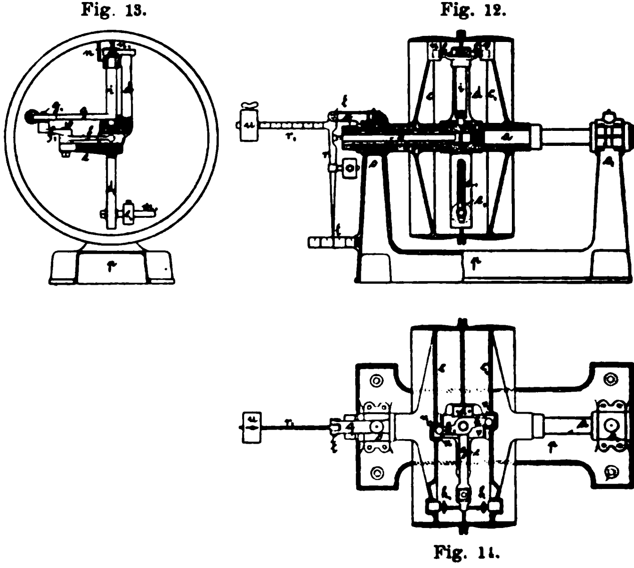


Fig. 13. Fig. 12. Fig. 14.
Fischinger's Dynamometer.

Auf einer durchgehenden, auf den Böcken o und o_1 gelagerten Welle a sind drei Arme d, d_1 und e fest gemacht. An den beiden Enden des Armes d befinden sich zwei Lager l und m, in welchen eine zu d parallele Welle i gelagert ist, welche an ihrem unteren Ende einen Hebel g, am oberen Ende einen Doppelhebel $k\,k_1$ trägt, dessen beide Arme rechts und links zwischen die im Inneren der Riemenscheiben c und c_1 angegossenen Vorsprünge $n\,n_1$ und $v\,v_1$ greifen.

Am äussersten Ende des Armes e sitzt der Zapfen w,

um den sich ein Doppelhebel $f f_1$ dreht, dessen Arm f_1 mit einem Zapfen g_1 versehen ist, der in ein Langloch des Hebels g eingreift; das äussere Ende des letzteren ist mit einer kleinen Spindel mit Gewinde versehen, auf welche rechts und links kleine Justirmuttern $h h_1$ aufgeschraubt sind.

Um beim plötzlichen Ingangsetzen des Dynamometers einen harten Anschlag des Hebels g bezieh. der Spindel an die Riemenscheiben zu verhindern, sind an den betreffenden Stellen der letzteren kleine Gummipuffer angebracht.

Der Arm d_1 dient dazu, den Schwerpunkt des ganzen Hebelsystemes in die Achsenmitte zu verlegen, und zwar geschieht dies mit Hilfe eines Längsschlitzes, in dem ein Bolzen m_1 verstellbar sitzt, auf welchem ein ebenfalls verschiebbares Gewicht e_1 angebracht ist. Das ganze Hebelwerk ist von den beiden Riemenscheiben c und c_1 umschlossen.

In einer bis zur Mitte reichenden axialen Durchbohrung der Welle a lagert eine Stange b, welche mit ihrem inneren Ende an dem Hebelarm f, mit dem äusseren an dem Hebelarm r des um den Zapfen t drehbaren Winkelhebels $r r_1$ anliegt. Der Arm r läuft nach unten in eine Spitze aus, welche auf einer Gradleiter spielt, während der Arm r_1 ein verschiebbares Gewicht u trägt. Um den Einfluss des Eigengewichtes des Winkelhebelarmes r_1 auf die Messung zu beseitigen, ist auch der Arm r mit einem verstellbaren Gewicht versehen.

Die Verdrehung der beiden Riemenscheiben gegen einander wird zunächst durch Hebel $k k_1$, Welle i, Hebel g, Doppelhebel $f f_1$ und Stange b auf den Winkelhebel $r r_1$ übertragen, dessen Arm r auf der Gradleiter t die Verdrehung anzeigt, während die Uebertragung der Umlaufsbewegung von der einen Scheibe auf die andere unmittelbar durch den Doppelhebel $k k_1$ erfolgt, wobei dieser also gewissermassen die Rolle des Mitnehmers übernimmt.

Um zu erfahren, mit welcher Kraft die Verdrehung stattfindet, verschiebt man das Gewicht u so weit, bis der Zeiger t wieder auf seine Nullstellung zurückkehrt.

Der Hebelarm r_1 ist mit einer Eintheilung versehen, welche anzeigt, wie viel Gewichtseinheiten der jeweiligen Verdrehungswirkung am Umfang der Riemenscheiben entsprechen. Aus dieser Gewichtsangabe und der secundlichen Umfangsgeschwindigkeit ergibt sich die übertragene Kraft.

Der Erfinder nimmt für dieses Dynamometer folgende Vorzüge in Anspruch:

1) Die Messungen lassen sich bei sehr verschiedenen Kraftleistungen mit gleicher Genauigkeit ausführen, weil alle der Veränderung unterworfenen Zwischenglieder, wie Federn, auf Torsion beanspruchte Achsen u. dgl. vermieden sind.

2) Bei verschiedenen Geschwindigkeiten wird die immer gleiche Zuverlässigkeit dadurch erzielt, dass die jedesmalige Einstellung des Zeigers r auf den Nullpunkt der Grundleiter t eine relativ gleiche Stellung der bewegten bezieh. umlaufenden Theile (Hebel u. s. w.) ermöglicht, was die unter anderen Verhältnissen auftretenden störenden Einflüsse der Centrifugalkraft vermeidet.

3) Durch Verwendung verschieden schwerer Laufgewichte u auf dem Hebelarm r_1 können die Grenzen der Benutzung sehr erweitert werden. *Fr.*

Schieber für Schiffsmaschinen von John Thom.

Mit Abbildungen.

Bekanntlich zeigen die Schieber der neueren Schiffsmaschinen so grosse Abmessungen, dass es unbedingt nöthig erscheint, dieselben zu entlasten, damit dieselben mit den auf grösseren Schiffen immer mehr zur Einführung kommenden Pressungen von 10 bis 15 at arbeiten können. Ausserdem muss man sich in Anbetracht des schnellen Ganges der mit 3- und 4facher Expansion arbeitenden grossen Cylinder eine Compression sichern, welche genügend ist, um die lebendige Kraft ihrer zugehörigen Theile abzuschwächen und die Condensation durch Erwärmung der Cylinderwandungen zu vermindern. Es lässt sich allerdings diese Compression durch eine erhöhte Voreinströmung ersetzen, wenigstens im unteren Theile des Cylinders, zur Ausgleichung des Gewichtes der zugehörigen Theile, indess haben die Erfahrungen gelehrt, dass man dies nur mit einem grösseren Dampfaufwand erreicht, als durch die einfache Compression.

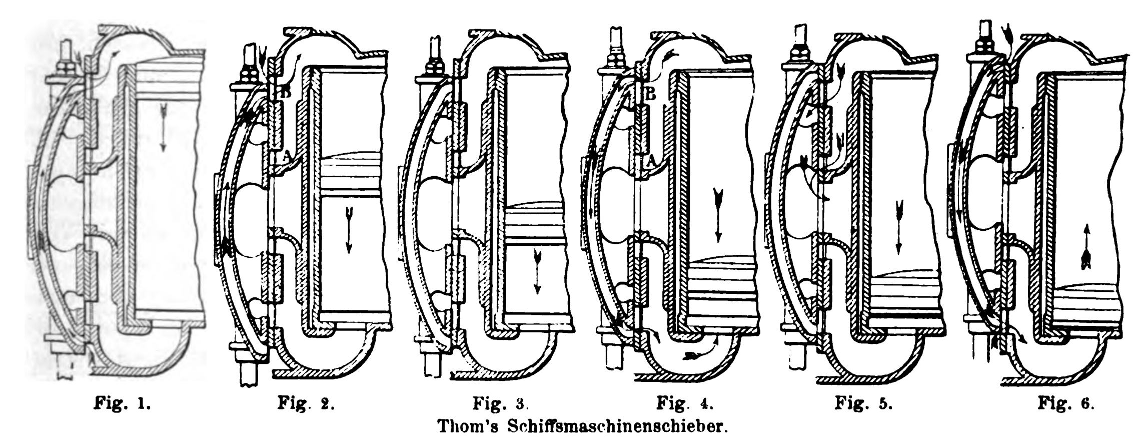


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.
Thom's Schiffsmaschinenschieber.

Der Schieber von *J. Thom* beseitigt diesen Uebelstand dadurch, dass er bei der Pressung am Ende der Expansion, welche höher als diejenige beim Ausströmen ist, ein Dampfvolumen zurückhält, welches genügt, um die Schieberkanäle und die schädlichen Räume auszufüllen, und welches sich beim Rückgange des Kolbens bis zum Admissionsdrucke comprimirt, worauf es wie eine abwechselnd zusammengedrückte und wieder frei werdende Feder seine Compressionsarbeit beim folgenden Hub von neuem leistet.

Dies wird dadurch erreicht, dass man die beiden äussersten Enden des Cylinders kurz vor Beginn der Ausströmung mit einander in Verbindung bringt, so dass der Kolben einen Augenblick unter gleichen, entgegengesetzt gerichteten Pressungen, welche der Dampf auf seine beiden Flächen ausübt, im Gleichgewicht gehalten wird und hierauf

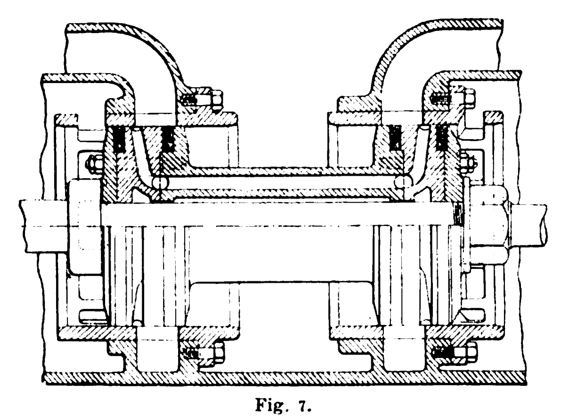


Fig. 7.
Kolbenschieber nach Thom's Bauart.

den eingeschlossenen Dampf auf derjenigen Seite comprimirt, auf welcher nachdem die Einströmung stattfindet.

Man kann den Lauf der *Thom*'schen Dampfvertheilung an den, *Revue industrielle*, 1891 S. 93, entnommenen Abbildungen (Fig. 1 bis 6), welche die verschiedenen auf einander folgenden Stellungen eines Allen- oder Trick-Schiebers mit durchbrochener Rückenwand nach System *Thom* darstellen, leicht verfolgen. Es ist klar ersichtlich, wie gegen Ende des Hubes (Fig. 4) eine Verbindung zwischen den beiden Cylinderkammern entsteht und wie sich der auf diese Weise zugelassene Dampf im unteren Theile des Cylinders comprimirt (Fig. 5) bis zur erneuten Admission (Fig. 6). Man bemerkt auch, dass der innere Kanal des Schiebers niemals mit dem Condensator in Verbindung tritt, so dass sich in demselben nur geringe Dampfmengen condensiren werden. Derartige Schieber arbeiten durchaus zufriedenstellend, sowie bei den grössten Geschwindigkeiten äusserst ruhig und selbst bei Cylindern von 2,6 m Durchmesser.

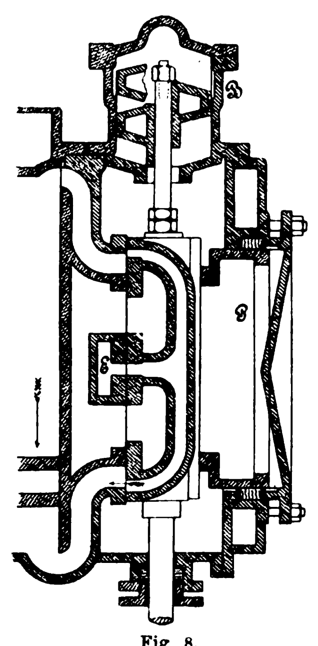


Fig. 8.
Flachschieber nach Thom's Bauart.

Das Grundprincip der *Thom*'schen Dampfvertheilung, die Compression durch Herstellung einer Verbindung zwischen den beiden Cylinderseiten einzuleiten, lässt sich, wie Fig. 7 erkennen lässt, sehr leicht auch bei Kolbenschiebern anordnen, deren Gestalt von selbst eine vollständige Entlastung sichert.

Bei Flachschiebern (Fig. 8) ordnet man in der Regel noch eine besondere Hilfsausströmöffnung *E* an, die sich gleichzeitig beim erfolgten Verbinden der beiden Cylinderseiten öffnet. Die Entlastung geschieht hier mit Hilfe dampfdicht schliessender Platten *P*.

Was die Bewegungsenergie des Schiebers nebst zugehörigen Theilen betrifft, so wird diese gegen Ende des Hubes durch den Widerstand eines Kolbens absorbirt, welcher in einem mit Dampf gefüllten Cylinder beweglich ist (vgl. 1891 **281** * 102). Der Dampf wird oberhalb und unterhalb der Aussparungen *B* in dem Cylinder comprimirt, jedoch ist die Compression unterhalb *B* grösser als oberhalb.

Die Steuerung von *Thom* erscheint um so beachtenswerther, als dieselbe bereits bei einer grossen Anzahl von Maschinen, deren indicirte Leistungen im Ganzen 120 000 H^P betragen, mit Erfolg functionirt. *Fr.*

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 214 d. Bd.)

Ueber die Verwendung der Flussäure und der schwefligen Säure zur Erzielung reiner Gährungen erstattete *Märcker* in der *Generalversammlung der Spiritusfabrikanten Deutschlands* einen eingehenden Bericht, dem wir nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 Ergänzungsheft S. 22, das Folgende entnehmen: Die Anwendung der Desinfectionsmittel kann zweierlei Zwecke verfolgen. Erstens einmal kann sie die Thätigkeit der Diastase unterstützen und stärken, und zweitens kann sie die Thätigkeit der Hefe theils schützen, indem diese Desinfectionsmittel die störenden Nebenorganismen unterdrücken, theils aber auch, indem die Desinfectionsmittel die Hefe selbst zu einer erhöhten Thätigkeit, d. h. zu einer stärkeren Vermehrung und zu kräftigerer Entwickelung der Gährthätigkeit anspornen. Der Verfasser unterzieht zunächst die bisher mit Flussäure und schwefliger Säure ausgeführten zahlreichen Versuche einer kritischen Besprechung, wobei er sehr eingehend die für das Verfahren grundlegenden, interessanten Beobachtungen *Effront*'s bespricht, und kommt zu dem Schluss, dass die bei Anwendung der Flussäure mehrfach zu Anfang beobachteten Misserfolge auf eine falsche Anwendung zurückzuführen sind. Die Anwendung der Flussäure ist, wie die Versuche von *Effront* zeigen, auch mit Gefahren verbunden und muss daher mit Vorsicht und Sachkenntniss geschehen. Es genügt nicht, der Maische irgend ein beliebiges Quantum zuzusetzen und dann zu probiren, ob die Alkoholmenge höher oder niedriger wird. Die Anwendung muss in ein vollständiges System gebracht werden, um dabei keinen Schaden anzustiften. Ferner muss eine vollständige Berücksichtigung derjenigen Wirkungen stattfinden, die sich seitens der Desinfectionsmittel schädigend auf die Diastase und die Hefe äussern können. Der Verfasser geht dann zu seinen eigenen Versuchen über, die grösstentheils von *Cluss* im Laboratorium der Versuchsstation Halle ausgeführt wurden und bisher noch nicht veröffentlicht sind. Die ersten Versuchsreihen beschäftigten sich lediglich damit, wie man durch Einwirkung der Flussäure und der schwefligsauren Salze die Säuerung der Maische eindämmen könnte, und gleich die ersten Versuche, die absichtlich derart ausgeführt wurden, dass eine möglichst starke Säuerung eintreten musste, lieferten den Beweis, dass die Flussäure fast ein souveränes Mittel ist, um die Säuerung einzudämmen. Es zeigen dies folgende Zahlen: 20 cc Maischfiltrat entsprachen Cubikcentimetern Normalnatron:

	Ohne Flussäure	Mit Flussäure
Versuch 1	2,60 cc	0,65 cc
„ 2	4,55 cc	0,60 cc
„ 3	4,30 cc	0,80 cc
„ 4	4,00 cc	0,90 cc

Auch unter den allerungünstigsten Verhältnissen säuerte die Maische niemals in einer Weise, dass durch die Säure der diastatische Process geschädigt werden konnte.

Versuche mit concentrirten Stärkemaischen gaben ein ungünstiges Resultat, weil es an Hefenährstoffen mangelte. Unter diesen Verhältnissen war die schweflige Säure der Flussäure überlegen. Es wurden z. B., übereinstimmend mit den Versuchen von *Heinzelmann*, durch schweflige Säure 11,6, durch Flussäure nur 10,5 Proc. Alkohol erzielt. Als nun Hefenährstoffe in genügender Menge zugesetzt wurden, verlief die Sache ganz anders, da aber in den dünnflüssigen Maischen die Gährung nicht normal war, ging der Verfasser zu Versuchen mit *Maismaischen* über. Die ersten dieser Versuche mit 5 g Hefe auf 1 l Maische gaben schwankende Zahlen; es zeigten sich keine erheblichen Unterschiede zwischen Flussäure, schwefliger Säure und der Maische, welche gar keinen Zusatz erhalten hatte. Der Grund dieser Erscheinung lag offenbar in der zu grossen Hefemenge, denn wie schon *Effront* gefunden hatte, beherrscht die Hefe, wenn sie im Ueberschuss vorhanden ist, sämmtliche Verhältnisse in einer Weise, dass dabei auch nicht ein einziges Mittel irgend eine nennenswerthe Wirkung ausübte. Wenn ein grosser Hefeüberschuss vorhanden ist, dann unterdrückt die Alkoholhefe alle gährungsstörenden Organismen und geht in Folge ihrer grossen Ueberzahl siegreich aus dem Kampfe ums Dasein hervor. Versuche mit Desinfectionsmitteln neben so grossen Hefemengen, wie sie in der Praxis nicht vorkommen, sind daher nicht maassgebend. — Die weiteren Versuche wurden nun mit 3 g Hefe und auch mit weniger Malz angestellt und damit die Verhältnisse der Praxis eingehalten. Die Verhältnisse waren nun normale, denn die Vergährung zeigte sich übereinstimmend mit der Alkoholausbeute, wie aus folgenden Zahlen ersichtlich ist:

	Vergährungsgrad	Alkoholausbeute
Mit Flussäure	1,00° Sacch.	11,0 Proc.
„ schwefliger Säure	1,65° „	10,5 „
Ohne Zusatz	2,63° „	9,45 „

Dasselbe Resultat gaben vier andere Versuche und bei allen diesen Versuchen trat auch hervor, dass die Flussäure dem schwefligsauren Natrium etwa um 0,5 Proc. in der Alkoholausbeute überlegen war. Der Grund für diese Ueberlegenheit der Flussäure liegt, wie die Säurebestimmungen zeigten, darin, dass die Flussäure die Säuerung erheblich besser zurückzuhalten vermag als die schweflige Säure, denn es wurden z. B. gefunden mit schwefliger Säure 1,05, mit Flussäure dagegen nur 0,55 cc Normalnatron. Dieser Befund wird bestätigt durch das mikroskopische Bild, welches die Hefe bei Hefezüchtungsversuchen mit und ohne Desinfectionsmittel zeigte. Zu dem Zweck wurden 250 cc Maismaischefiltrat mit 0,5 g Hefe 24 Stunden bei 30° aufgestellt und dann die mikroskopische Untersuchung ausgeführt. In der Hefe, welche Flussäure bekommen hatte, sind die Hefekügelchen in lebhafter Vermehrung begriffen, fremde Organismen, Kokken, sogen. Kugelbakterien, ferner auch Stäbchenbakterien sind zwar vorhanden, aber in verhältnissmässig geringer Zahl. Namentlich sind in geringer Zahl die sogen. Langstäbchen vorhanden, welche gegenüber dem Vorkommen in der nicht mit Flussäure versetzten Maische ganz zurücktreten. Vollständig anders ist das Bild der nicht mit Flussäure versetzten Hefe. Erstens sind nicht so viel Hefekügelchen vorhanden, zweitens sind die fremden Organismen, namentlich die Stäbchen und darunter auch die Langstäbchen in sehr viel grösserer Menge in der Maische vertreten. Die Kurzstäbchen sind das Milchsäureferment, die Langstäbchen dagegen gelten als gährungsstörende Organismen. Also auch organisch zeigt die Hefe ein ganz anderes Bild, wenn Desinfectionsmittel zugesetzt werden. Durch Zusatz von schwefliger Säure werden die Bakterien auch zurückgedrängt, wenn auch nicht ganz so stark wie durch Flusssäure; auch Langstäbchen treten verhältnissmässig weniger auf, wenngleich sie nicht wie bei der Flussäure vollständig verschwunden sind.

Es wurden nun weitere Versuche ausgeführt, um festzustellen, inwieweit das durch verschiedene Mittel desinficirte Hefegut in Folge seiner grösseren Pilzfreiheit eine bessere Gährkraft besass gegenüber dem nicht desinficirten. Zu dem Zweck wurde 1 k Maismaische von etwa 19° Sacch. mit 50 cc der Hefecultur versetzt, und zwar unter Anwendung von etwas mehr oder weniger Flussäure gegenüber der unterlassenen Anwendung. Wie anregend auf die Hefebildung Desinfectionsmittel wirkten, geht nun aus folgenden Zahlen hervor. In 60 Einheiten der Hefezählkammer wurden ohne Zusatz 159, mit Zusatz 254 Hefekügelchen beobachtet, also eine Zunahme von ungefähr 100 Hefekügelchen mehr in Folge der anregenden Wirkung der Flussäure. Wenn man der ursprünglichen Hefemaische mehr Flussäure zusetzte, so wurde die Hefevermehrung wieder eingeschränkt, und man sah auch, dass die Hefe eine andere Form bekam, sie wird kleiner.

Das Ergebniss der Gährung nach 3 Tagen war folgendes:

	Sacch. Grad	Säure cc	Alkohol Proc.
Ohne Zusatz	7,29	2,9	4,2
Flussäure in nicht genügender Menge	2,63	—	7,0
Mehr Flussäure	1,05	—	8,0
Noch mehr Flussäure, in den Verhältnissen der Praxis ungefähr entsprechender Menge	0,58	—	8,5

Mit schwefligsaurem Natrium fand eine Hefevermehrung von 162 auf 236 gegenüber 246 mit Flussäure statt, also kein irgendwie in Betracht kommender Unterschied. Dagegen fiel die Gährung mit diesem Hefegut viel ungünstiger aus gegenüber der Flussäure, wie folgende Zahlen zeigen:

	Sacch. Grad	Alkohol Proc.
Ohne Zusatz	9,85	5,0
Mit schwefliger Säure	7,68	5,9
„ Flussäure in geringer Menge	2,35	7,7

Bei diesen Versuchen ist also das schwefligsaure Natrium gegenüber den Fluorverbindungen sehr erheblich zurückgeblieben und das Fluorammonium erwies sich als das kräftigere Desinfectionsmittel.

Der Verfasser berichtet nun über *Beobachtungen aus der Praxis mit Flussäure*, welche er durch eine Enquête in den bayerischen Brennereien und in den grossen Maisspiritusfabriken in Frankreich, Spanien und Italien gesammelt hat. Das Resultat dieser Enquête war kurz folgendes: 1) Von 14 bayerischen Brennereien haben 13 die Frage, ob mit Flussäure ein Mehrertrag erzielt wurde, mit *ja* beantwortet. Die Ertragserhöhung betrug 0,2 bis 1,6 Proc. und zwar fand eine Ertragserhöhung auch in

gut arbeitenden Brennereien, welche schon ohne Flussäure über 11 Proc. gezogen hatten, statt. 2) Der Säuregehalt wurde im Mittel von 1,44 auf 0,88 vermindert. 3) Ueberall wird über einen ausserordentlich gleichmässigen Gang der Arbeit und darüber berichtet, dass Gährungsstörungen so gut wie völlig ausgeschlossen gewesen seien, auch bei den sehr schlechten Kartoffeln und dem mangelhaften Malz des verflossenen Jahres. 4) Die Gährung erhält einen ganz anderen Charakter. Die stürmische Hauptgährung wird durch die Flussäure wesentlich eingeschränkt. An die Stelle der steigenden und fallenden Gährung, welche die Maische sonst zeigt, tritt eine glatte, wälzende Gährung, welche, nach den Aussagen der Berichterstatter, wesentlich weniger Steigraum erfordert, wie z. B. angeführt wird, 7 bis 8 cm Steigraum gegen 12 bis 13 cm früher. 5) Die Schlämpe wurde von den Thieren gut aufgenommen und gut vertragen. 6) Es wurde in einzelnen Berichten hervorgehoben, dass die Flussäureschlämpe in diesem Jahre nicht in einem einzigen Falle Schlämpemauke erzeugt habe, während früher regelmässig Mauke aufgetreten war. 7) Die Schlämpe besitzt eine fast unbegrenzte Haltbarkeit.

Der Verfasser berichtet weiter über seine eigenen Beobachtungen in den Brennereien zu Trotha, Benkendorf, Grasdorf und Siegersleben. In Trotha wurden mit Flussäure 0,4 Proc. Alkohol mehr vom Maischraum gezogen. Auffallend ist, dass in der Trothaer Brennerei von fremden Organismen überhaupt nichts mehr zu existiren scheint. Dieselben sind, obgleich die Flussäure nur im Gährraum angewendet wird, aus allen Räumen ausgestorben oder eingeschränkt. Dass also eine Einwirkung der Flussäure im günstigen Sinne auf die Thätigkeit der Organismen existirt, darüber kann nicht der geringste Zweifel sein, und es kommt nur darauf an, durch ein zweckmässiges System dieselbe auszunutzen.

In der Brennerei zu Grasdorf ergab sich in 10 Versuchstagen Folgendes: Es wurden von 19600 l Maischraum ohne Flussäure, genau unter gleichen Verhältnissen, mit Kartoffeln gleicher Beschaffenheit, 1826 l absoluter Alkohol, entsprechend 9,32 Proc. vom Maischraum gewonnen, dagegen mit Flussäure 2112 l, d. h. 10,78 Proc. vom Maischraum, also 286 l mehr. Die Säure war von 2,0 im Durchschnitt bis auf 0,8 heruntergegangen. Die Vergährung betrug ohne Flussäure 2 bis 2,5°, mit Flussäure 0,8 bis 1,50° in maximo. — Ferner die Brennerei in Benkendorf. Hier wurden bei Versuchen neben einander mit Flussäure erzielt 9,7 bis 10,1 Proc., ohne dieselbe 8,7, also erheblich mehr mit Flussäure. Zu bemerken ist dabei, dass solche Versuche niemals vollkommen vergleichende sind, auch wenn man gleichzeitig zwei Bottiche mit oder ohne Flussäure ansetzt. Die Einwirkung der Flussäure auf die Nachbarschaft, auf die Organismen in anderen Räumen, ist eine ganz augenfällige. — Von besonderem Interesse ist das Resultat in Siegersleben. Hier bei sehr concentrirten Maischen wurde mit Flussäure weniger Alkohol gezogen. Die Erklärung geht aus der Beobachtung *Effront*'s hervor, dass, je concentrirter die Maischen sind, um so gefährlicher ein Flussäureüberschuss sowohl der Hefe wie der Diastase ist. In verdünnten Maischen kann man weit mehr anwenden, kann dreist 10 bis 12 g für 1 hl nehmen, während man in concentrirten sehr vorsichtig sein, mit 2 g für 1 hl anfangen muss und erst allmählich zu steigen hat, wenn man nicht Schaden hervorbringen will. Es ist kein Zweifel, dass in den sehr concentrirten Maischen zu Siegersleben die 10 bis 12 g, welche wir ohne Kenntniss der obigen Verhältnisse gaben, zu viel gewesen sind und Schaden anrichteten. — Die Flussäure darf durchaus nicht nach einem Recept angewendet werden, es ist ein vollkommenes System der Anwendung, welches ausgeübt werden muss, und manche Berichte über Schaden oder mangelnden Erfolg sind gewiss auf eine falsche Anwendung zurückzuführen.

Es folgen nun die *Berichte Büchler*'s über 80 bayerische Brennereien. Den Ausführungen *Märcker*'s hierüber entnehmen wir das Folgende: 1) Die Säuerung wurde regelmässig eingeschränkt. 2) In den meisten Fällen ist die Vergährung besser geworden, auch in concentrirten Maischen, und wo die Vergährung nicht besser geworden war, wurde doch mindestens ebenso viel Alkohol mit Flussäure als ohne Flussäure gezogen, in manchen Fällen trotz einer etwas schlechteren Vergährung sogar etwas mehr. 3) Die Ausbeute von 1 k Stärke kam auf eine seltene Höhe, nämlich auf 60 bis 63, während man sonst 58 bis 60 schon eine gute Ausbeute nennt. 4) Die Schlämpe conservirt sich sehr lange. 5) Die Gährung wird ruhiger und damit tritt eine bessere Ausnutzung des Maischraumes ein. 6) Die Hefe zeigt keine solche Formverschiedenheiten mehr, sondern eine gleichmässige Entwickelung. 7) Die Qualität des Alkohols wurde eine bessere, zwar nicht weil der Gehalt an Fuselöl geringer wird, aber in Folge geringeren Auftretens von übelriechenden und übelschmeckenden Nebenproducten. — Ein gewisses Interesse bieten endlich die dem Verfasser bekannt gewordenen Beobachtungen ausländischer Fabriken. In diesen, wo früher meistens die schweflige Säure angewendet wurde, hat man nach den dem Verfasser zugegangenen Angaben aus 100 k Mais im Durchschnitt 2,87 Literprocent Alkohol durch die Flussäure mehr erzeugt; auch hier war die Gährung ruhiger geworden und die Nachgährung nachhaltiger. In einem Falle wird berichtet, dass der Trockengehalt der Schlämpe sich verminderte — natürlich eine Folge der besseren Vergährung. — Im Ganzen sind also in den ausländischen Maisbrennereien sehr günstige Erfolge mit der Flussäure erzielt worden, auch ziehen diese Brennereien sämmtlich die Flussäure der früher angewendeten schwefligen Säure vor. Allerdings haben dieselben nicht neutrales schwefligsaures Natrium wie *Heinzelmann* angewandt, sondern schweflige Säure, welche in Natronlauge aufgefangen wurde, also wahrscheinlich das saure Salz. Dieses haben sie ganz aufgegeben, da es einen schweflige Säure enthaltenden Spiritus lieferte und die Destillirapparate sehr schnell zerstörte. Der Gehalt des Spiritus an schwefliger Säure spricht gegen die Anwendung der freien schwefligen Säure und des sauren Salzes, aber auch bei Anwendung des neutralen Salzes ist vom Verfasser bei allen seinen Versuchen schweflige Säure im Spiritus nachgewiesen worden; dieselbe gab sich meistens schon durch den Geruch zu erkennen.

Zum Schluss präcisirt *Märcker* die Punkte, auf welche es bei der Anwendung der Desinfectionsmittel und speciell der Flussäure ankommt, wie folgt:

Die Flussäure ist keine einfach oder receptmässig anzuwendende Substanz, sondern sie muss vollständig in ein bewusstes System gezwungen werden, ohne dieses kann sie sogar schaden. Zunächst also muss man wissen,

dass dieselbe den Zuckerbildungsprocess schädigt, dass also freie Flussäure niemals während der Zuckerbildungstemperatur in die Maische gebracht werden darf, wenigstens nicht in grösseren Mengen, nur bei ganz schlechtem Malz ist ihre Anwendung dort möglich und zulässig, aber mit äusserster Vorsicht, und weit lieber sollte man alsdann Fluorverbindungen nehmen. Ferner muss man beachten, dass die Flussäure Dünnmaischen in grösseren Mengen zugesetzt werden kann, und, um zu wirken, in grösseren Mengen zugesetzt werden muss als in Dickmaischen, dass man aber auch dabei sehr vorsichtig zu verfahren hat. Ferner aber — und das ist die wichtigste Beobachtung — man sollte denken, je saurer die Maische ist, je mehr fremde Organismen sie enthält, um so mehr Flussäure müsse man zusetzen, und so ist auch operirt worden. Es hat sich aber gezeigt, dass, je saurer die Maische ist, um so weniger Flussäure und Fluorverbindungen von derselben vertragen werden, und dass, je schlechter die Maische ist, um so weniger Flussäure angewendet werden muss. Es genügt alsdann auch schon eine viel kleinere Flussäuremenge als in normalen Maischen. In Benkendorf z. B. genügten schon 2 g Fluornatrium für den Bottich von 4000 l, um die Säure, die am ersten Tage 1,7 war, am zweiten auf 0,9 und am dritten Tage auf 0,6 herunterzubringen; so intensiv war die Wirkung einer minimalen Menge dieses Mittels. Endlich, der Preis der Flussäure gegenüber demjenigen des schwefligsauren Natriums: Wenn man 5 bis 6 g Flussäure anwendet, so kostet das für den Bottich von 3000 l 12 bis 13 Pf. Schwefligsaures Natrium muss man in grösseren Mengen anwenden. *Heinzelmann* gibt 160 g für 1 hl an. Bei einem Preise von 50 M. für 100 k würden sich etwa 2,4 M. gegenüber 12 bis 13 Pf. ergeben, welche die Flussäure kostet. Billiger ist dieselbe also ganz zweifellos, das ist gar keine Frage.

An derselben Stelle, S. 28, macht *Heinzelmann* Mittheilungen *über die Anwendung des schwefligsauren Kalkes.* Wir kommen auf diese Arbeit weiter unten zu sprechen.

Weiter berichtet daselbst, S. 28, *Büchler* eingehender *über die Erfahrungen, welche er in 80 bayerischen Brennereien mit dem Flussäureverfahren* gemacht hat. Auf Grund eines Vertrages, welchen der *Verein bayerischer Spiritusfabrikanten* mit der *Société générale de Maltose* abgeschlossen hat, steht sämmtlichen bayerischen Brennereien das Recht zu, das *Effront*'sche Verfahren (D. R. P. Nr. 49141) in Anwendung zu bringen. Die Schlussfolgerungen aus den Beobachtungen *Büchler*'s haben wir schon aus den Mittheilungen *Märcker*'s darüber angeführt. *Büchler* theilt nun zur Bestätigung Zahlen aus den Betrieben mehrerer Brennereien mit und hebt hervor, dass der günstige Erfolg sowohl in grossen, wie auch in den ganz kleinen, noch nach dem sogen. alten Verfahren arbeitenden Brennereien hervorgetreten ist. *Büchler* tritt der vielfach ausgesprochenen Ansicht entgegen, dass nur schlecht arbeitende Brennereien Ursache hätten, das Flussäureverfahren anzuwenden. Nach seiner Ansicht bringt das Verfahren auch den besten Brennereien Vortheile und als solche hebt er die folgenden hervor: 1) Es ist vor allem die Möglichkeit gegeben, minderwerthige oder ganz faule Materialien noch gut zu verwerthen. Bei Verarbeitung ganz trockenfauler Kartoffeln verlor sich der üble Geruch der Maischen schon im Verlauf der Gährung und die Schlämpe fand im Stall ebenso gern Absatz wie sonst. 2) Bei der Schlämpe macht sich zumal beim Herbst- und Frühjahrsbetrieb der grosse Vortheil geltend, dass dieselbe tagelang aufbewahrt werden kann, ohne auch nur nennenswerth zu säuern. Dass eine solche Schlämpe gesünder ist, scheint über allen Zweifel erhaben. 3) Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vortheil ist der Gewinn an Maischraum durch den ruhigen Verlauf der Gährung, welche gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren einen geringen Steigraum erheischt. Unter dem Einfluss der Flussäure ist das typische Bild des Gährungsprocesses darin zu erblicken, dass die Hauptgährung nicht mehr mit der Vehemenz auftritt, die steigende und fallende Gährung mehr einer ruhig wälzenden Platz macht, dafür hält aber die Nachgährung kräftig und energisch bis zum letzten Augenblick an. — In Bezug auf die Hefe bemerkt der Verfasser, dass nach seinen Erfahrungen nicht alle Heferassen geeignet sind, unter der Einwirkung der Flussäure sich wohl zu fühlen und zu arbeiten. Aus der Formveränderung, welche die Hefe bei Anwendung der Flussäure erleidet, schliesst der Verfasser, dass eine Art von Reincultur einer Heferasse stattfindet, welche der Flussäure gegenüber eine hinlängliche Widerstandsfähigkeit besitzt. Bei Anwendung von Flussäure oder Fluorammonium nicht zur Maische, sondern zur Hefe hat Verfasser, wie auch schon *Märcker* hervorhebt, gefunden, dass die Säuerung der Hefe schwierig wird. Andererseits hat Verfasser aber gesehen, dass in der That Fluorammonium die Eigenschaft besitzt, die Milchsäure in der Hefe bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen, jedenfalls dadurch, dass sich aus demselben Flussäure freimacht.

In Beantwortung einer Anfrage *Orth*'s *über den Einfluss der flussäurehaltigen Schlämpe auf die Haltbarkeit der Milch* führt *Märcker* an derselben Stelle, S. 30, aus, dass zwar hierüber Versuche nicht vorlägen, dass aber milchverderbende Agentien weniger durch die Milch, sondern mehr durch Unreinlichkeiten von aussen, durch schmutzige Hände der Melkenden u. s. w., ferner aus den im Stalle lagernden Futtermitteln, z. B. den Diffusionsrückständen, hineingelangen. Dagegen sind von *Tappeiner* Versuche ausgeführt über die Flussäuremengen, welche in die Milch übergehen bei Verfütterung von flussäurehaltiger Schlämpe. Dieselben ergaben, dass die Milch nur sehr geringe Spuren davon enthielt, Schaden verursacht die Flussäure in der Schlämpe daher jedenfalls nicht.

Ueber Versuche mit neutralem schwefligsaurem Natrium und doppeltschwefligsaurem Kalk zur Vergährung von Maischen berichtet *G. Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 95. Der Verfasser kann die von *Brauer* (vgl. 1891 **281** 94) bei der Anwendung des schwefligsauren Natriums gemachten Beobachtungen — Auftreten von schwefliger Säure, unerträglicher Geruch im Gähr- und Heferaum, Angreifen der Gährbottichkühlschlangen — nach seinen Laboratoriumsversuchen nicht bestätigen. Dagegen hat er bei seinen in Brennereien ausgeführten Versuchen das Auftreten von Schwefelwasserstoff beobachtet. Der Verfasser glaubte dies auf die Wirkung unreiner Hefe zurückführen zu müssen, Versuche mit reiner Hefe zeigten jedoch, dass diese Annahme nicht zutreffend war, denn es trat auch hier Schwefelwasserstoff auf. Der Verfasser theilt nun Versuche mit, welche er in vier Brennereien mit neutralem schwefligsaurem Natrium angestellt hat. Diese Versuche ergaben bei Zusatz des Antisepticums eine Herabsetzung der Säure und in fast

allen Fällen eine etwas bessere Vergährung und dementsprechend etwas mehr Ausbeute. Der immerhin hohe Preis dieses Salzes veranlasste nun den Verfasser zu Versuchen mit doppeltschwefligsaurem Kalk, von dessen Anwendung er anfangs wegen der ungleichmässigen Beschaffenheit der in den Handel gebrachten Ware abgesehen hatte. Aus diesem Grunde muss auch die erforderliche Menge des Kalksalzes jedesmal erst durch den Versuch ermittelt werden. Von einer Lösung von 22° B. soll man ⅓ l auf 1000 l Maische verwenden. Bei diesen Versuchen mit dem Kalksalz trat der Geruch nach Schwefelwasserstoff nicht auf, sondern die Maischen verbreiten, wie Verfasser sagt, einen recht angenehmen, fruchtätherartigen Duft. Auch der Alkohol besass einen angenehmeren Geruch, als dem Rohspiritus eigen ist, und enthielt nach den Untersuchungen des Verfassers keine schweflige Säure. Der Zusatz des doppeltschwefligsauren Kalkes zur Maische erfolgt nach Abnahme der Maische zur Hefe und nach beendeter Verzuckerung der Maische während des Kühlens. Die Versuche wurden in drei Brennereien ausgeführt und ergaben im Allgemeinen dieselben Resultate, wie die Versuche mit dem Natriumsalz, nur fand in den Brennereien zu Dammerow und Knüppeldamm eine Verminderung der Säurezunahme während der Gährung durch den schwefligsauren Kalk nicht statt. Der Verfasser sucht den Grund hierfür in dem hohen, aus den Kartoffeln stammenden Säuregehalt der süssen Maische; in solchen Maischen kann ein Antisepticum, selbst Flussäure, nach des Verfassers Ansicht nur ganz geringen Nutzen gewähren, da schon die vorhandene Säure selbst vor weiterer Säurezunahme und Bakterienentwickelung schützt. Der Erfolg mit dem Kalksalz war in Dammerow gleich Null, in Knüppeldamm gleich 400 Literprocent und in Wierzonka gleich 10 l für den Bottich. Bei der Billigkeit des Kalksalzes — etwa 10 Pf. für den Bottich — empfiehlt *Heinzelmann* dessen Anwendung in jeder Brennerei, aber namentlich bei der Verarbeitung von schlechtem, fauligem Malz.

An derselben Stelle, S. 96, theilt *Heinzelmann* mit, dass in der Brennerei zu Wierzonka nach dreimonatlichem Gebrauch des Kalksalzes Pilzvegetationen überall verschwunden seien und dass mit Hefe, die mit schwefligsauren Kalk enthaltender Maische bereitet war und welche einen bedeutend geringeren Säuregrad zeigte, sehr gute Vergährungen erzielt seien. Weiter berichtet daselbst *G. T.* in Ch. über gute Erfolge mit schwefligsaurem Kalk, bemerkt jedoch, dass bei Anwendung grosser Mengen desselben bei der Hauptgährung ein pestilenzartiger Geruch aufgetreten sei. (Fortsetzung folgt.)

Die Geschwindigkeit der Elektricität.

Für die Längenbestimmung von Montreal durch unmittelbare Beobachtungen von Greenwich aus kam es darauf an, genau zu wissen, welche Zeit zur Sendung eines telegraphischen Zeichens quer durch den Atlantischen Ocean erforderlich ist. Wie der Londoner *Electrical Engineer* vom 3. Juli 1891, Bd. 8 S. 4, nach canadischen Zeitungen berichtet, wurde die Landleitung von Montreal nach Canso in Neuschottland durch Uebertrager mit dem Kabel nach Waterville in Irland verbunden, so dass die Zeichen von Montreal nach Waterville und zurück bis Montreal liefen. Ein mit dem Sender und Empfänger verbundener Chronograph mass die Zeit. Aus 100 gesendeten Zeichen ergab sich als Mittel, dass zur Versendung eines Zeichens durch den Ocean und zurück — auf eine Entfernung von 8000 engl. Meilen (12800 km) — ein wenig über 1 Secunde (genau 1,05 Secunden) nöthig waren. Prof. *M'Leod* und der Director *Hosmer* der canadisch-pacifischen Telegraphen werden in Canso die Versuche noch fortsetzen.

Askham und Wilson's elektromagnetischer Trennapparat.

In dem für *P. U. Askham* und *W. Wilson* in Sheffield für England (unter Nr. 11690 vom 26. Juli 1890) patentirten Apparate zum Trennen magnetischer Stoffe von unmagnetischen ist eine umlaufende geneigte Trommel vorhanden, in welche das Gemenge von einer Seite eingeführt wird, während das Unmagnetische an der etwas tiefer liegenden Seite in einen Trichter austritt. Die Trommel ist in der Achsenrichtung mit Reihen von Elektromagneten besetzt, deren Pole mit der Innenfläche der Trommel abschliessen. Durch jede Reihe wird nun ein Strom so lange geschickt, bis diese Elektromagnete das an ihnen haftende Magnetische so hoch mit empor genommen haben, dass es bei Unterbrechen des Stromes in einen im Inneren der Trommel festliegenden Trog herabfallen muss, aus welchem es dann durch eine umlaufende Schnecke heraus und in einen zweiten Trichter befördert wird.

Elektrischer Unterricht für Krankenpflegerinnen.

Nach *Electrician*, Bd. 27 S. 321, hat sich bei den am Ende des Sommercursus in dem *Grafton College* in London angestellten Prüfungen gezeigt, dass die Zöglinge gut Bescheid wussten nicht bloss in der Anatomie und Physiologie, sondern auch in der Elektricitätslehre, der Elektrotherapeutik und Massotherapeutik, und es wird hervorgehoben, dass diese Kenntnisse sehr werthvoll seien für eine zweckmässige Durchführung der ärztlichen Anordnungen in Betreff der Behandlung der Kranken mittels Elektricität und Massage. So ausgebildete Pflegerinnen würden nicht leicht zu so widersinnigen und gefährlichen Missverständnissen in der „Anwendung elektrischer Batterien“ kommen, wie sie sonst nicht gar selten sind.

Ueber die volumetrische Bestimmung der dampfförmigen Kohlenwasserstoffe

haben *W. Hempel* und *L. M. Dennis* (*Berliner Berichte*, 1891 Bd. 24 S. 1162) Versuche angestellt und gefunden, dass bei der Leuchtgasanalyse eine Trennung und quantitative Bestimmung der spec. *schweren* Kohlenwasserstoffe durch Behandeln des Gases mit einer geringen Menge Alkohol erreicht werden kann. Es ist ihnen gelungen, die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe (Benzol, Naphtalin u. s. w.) aus 100 cc mit einer geringen Menge absoluten Alkohols zu absorbiren und direkt volumetrisch zu bestimmen. Es wird folgendermassen verfahren:

Das Leuchtgas wird in einer Gasbürette über mit Leuchtgas gesättigtem Sperrwasser gemessen und mittels einer Verbindungscapillare in eine Absorptionspipette übergeführt, in welcher sich über Quecksilber 1 cc absoluter Alkohol befindet. Man schüttelt 3 Minuten und bedient sich am zweckmässigsten einer *Hempel*'schen Explosionspipette mit beweglicher Niveaukugel. Durch Heben und Senken der letzteren kann man aus einer an die Capillare angesteckten Bürette leicht Alkohol oder Wasser einsaugen oder austreiben. Um Absorption auch von gasförmigen Kohlenwasserstoffen (Aethylen, Acetylen u. s. w.) zu verhüten, sättigt man denselben vor dem eigentlichen Versuche mit Leuchtgas, indem man etwa 50 cc derselben in die Pipette einsaugt, mehrere Minuten mit dem Alkohol schüttelt und dann wieder austreibt. Verdünnung des Alkohols ist zu vermeiden, weshalb man das Sperrwasser beim Ueberführen des Gases nur bis in die Capillare treten lasse. Das von den dampfförmigen Kohlenwasserstoffen befreite Gas führt man in die Bürette zurück und bringt es dann abermals in eine Pipette, in welcher sich über Quecksilber 1 cc Wasser befindet. Durch 3 Minuten langes Schütteln wird der im Gasrest befindliche Alkoholdampf absorbirt. Man liest das Volumen des Gasrestes in der Bürette ab: die Volumdifferenz ergibt den Gehalt an dampfförmigen Kohlenwasserstoffen. *Hempel* und *Dennis* fanden auf diese Weise im Dresdener Leuchtgas 0,74 bezieh. 0,70, in einem Oelgase 4,6 Proc. dampfförmige Kohlenwasserstoffe.

Da die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe in Natronlauge in beträchtlichem Maasse löslich sind, so fiel die CO_2-Bestimmung immer etwas zu hoch aus. Dieser Fehler wird vermieden, wenn man die Bestimmung der einzelnen Bestandtheile im Gase in nachstehender Reihenfolge vornimmt: dampfförmige Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure, schwere Kohlenwasserstoffe, Sauerstoff, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Sumpfgas.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 12. Stuttgart, 18. September 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neue Heissluftmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen.

Bei der geschlossenen Heissluftmaschine von *A. Ventzki* in Graudenz (*D. R. P. Nr. 55033 vom 18. April 1890) ist die Arbeitswelle in einem Flüssigkeitsbade gelagert. Fig. 1 erläutert die getroffene Ausführung.

Der Arbeitskolben arbeitet in einem von der Aussenluft abgeschlossenen und mit hochgespannter Luft gefüllten Raum, so dass nicht allein die unter den Arbeitskolben geleitete Luft comprimirt, sondern auch die über den Kolben befindliche Luft hochgespannt ist und der Arbeitskolben hierdurch in einer eigenen sehr dichten Atmosphäre arbeitet.

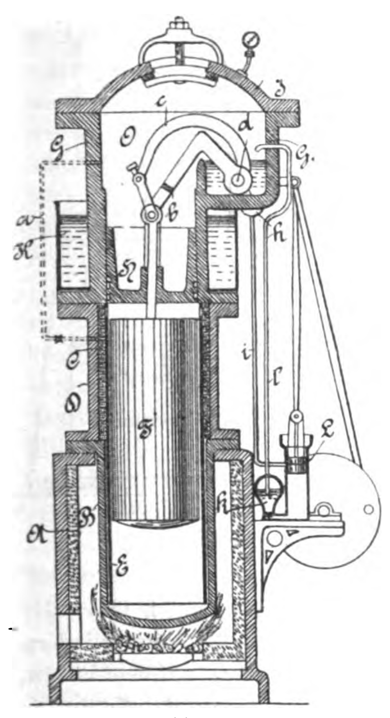


Fig. 1.
Ventzki's Heissluftmaschine.

Der Ausdehnungscoefficient der Luft bleibt unter allen Spannungsverhältnissen derselbe, daher braucht hochcomprimirte Luft nur wenig erwärmt werden, um eine verhältnissmässig hohe Spannung zu erreichen. Dadurch ist man aber in der Lage, eine grosse Differenz zwischen Feuerraum und dem Inneren des Feuertopfes zu belassen. Da nun aber der Durchgangscoefficient in directem Verhältniss zur Temperaturdifferenz des Feuerraumes und dem Inneren des Feuertopfes steht, und da ferner das Leitungsvermögen hochcomprimirter Luft mit der Dichte zunimmt, so ist man in der Lage, trotz der Zunahme der specifischen Wärme hochcomprimirte Luft bei einem ungleich höheren Arbeitsvermögen der letzteren nur ebenso grosse Heizflächen zu benutzen wie bei Anwendung gewöhnlicher atmosphärischer Luft.

In dem Heizraum *A* hängt der gebräuchliche Feuertopf *B*, auf dem der den Regenerator *C* umgebende Cylinder *D* montirt ist. Als innere Mantelung für den aus Kupfersieben gebildeten Generator *C* dient der tief in den Feuertopf niederhängende Cylinder *E*, in dem der Verdränger *F* auf und nieder bewegt wird. Auf dem Cylinder *D* ruht der Cylinder *G* mit dem Arbeitskolben *H* und ist ersterer durch einen Deckel *I* vollkommen luftdicht abgeschlossen, so dass der gleiche Luftdruck bei ruhender Maschine sowohl über als auch unter dem Arbeitskolben herrscht, da die Dichtung desselben niemals eine so vollkommene ist, dass der geforderte Luftausgleich nicht stattfinde. Nöthigenfalls kann man den Luftausgleich durch Anordnung eines abstellbaren Umlaufrohres *a* (welches in Fig. 1 punktirt angedeutet ist) erleichtern.

Ist nun der Raum *O* über dem Arbeitskolben mit comprimirter Luft gefüllt, so befindet sich auch unter dem Arbeitskolben und im Feuertopf *B* nach vorherigem eventuellen Ausgleich durch Umlaufrohr *a* die gleiche Luftspannung. Nach dem Anfeuern treibt dann die Luft im Feuertopfe vermöge ihrer Expansionskraft den Kolben *H* in die Höhe und ist derselbe annähernd auf seinem höchsten Punkte angelangt, so geht der Verdränger *F* nach unten, drängt die heisse Luft durch den Regenerator *C* nach dem mit Wasserkühlung *K* umgebenen Arbeitscylinder *G*. Indem die Luft den Regenerator *C* durchstreicht, gibt sie den weitaus grössten Theil ihrer Wärme an diesen ab, wird an den gekühlten Wänden des Arbeitscylinders *G* noch mehr abgekühlt und dadurch wird ihre Spannkraft vermindert. Durch die lebendige Kraft des Schwungrades und durch die periodisch noch höher gespannte Luft im Oberraum *O* wird dann der Kolben *H* abwärts gedrückt.

Die beim Niedergang des Arbeitskolbens *H* und bei dem Hochgang des Verdrängers *F* ausweichende Luft geht dann ihrer vorherigen Bewegungsrichtung entgegengesetzt von oben durch den Regenerator *C* wieder nach dem unteren Theil des Feuertopfes und nimmt hierbei die vorher an die Kupfersiebe abgegebene Wärme wieder auf, so dass nur diejenigen Wärmemengen durch die Feuerung zu ersetzen sind, welche durch die geleistete Arbeit, durch Strahlung oder durch Leitung verloren sind.

Ist der Arbeitscylinder *G* nach aussen wirklich luftdicht geschlossen, so arbeitet die Maschine stets in und mit derselben comprimirten Luft, erzielt hierdurch den geringfügigen Brennmaterialverbrauch, und es bedarf keiner neuen Kraft, um frische comprimirte Luft hinzuzuführen.

Um nun im Arbeitscylinder stets die gleiche Luftspannung zu erhalten, ist die die Bewegungsarme *bc* tragende Welle *d* in einem Oelbade gelagert, welches durch eine obere seitliche Ausbauchung G_1 des Arbeitscylinders *G* gebildet wird. Die im Raum *O* des Arbeitscylinders *G* eingeschlossene comprimirte Luft kann demnach durch die Stopfbüchsen der Welle *d* nicht entweichen, sondern höchstens das Oel durch dieselben hindurchdrängen. Da nun aber Oel dem Entweichen einen viel grösseren Widerstand entgegensetzt als Luft, so geht das Entweichen des Oeles auch nur in sehr geringen Mengen von statten, die durch den Topfbehälter *h* aufgefangen und durch Rohr *i* einer Luftpumpe *L* zugeführt werden. Die Pumpe *L* schafft dann die aus dem Raum *O* herausgedrängten Oel-

mengen wieder in das Oelbad für die Welle d, so dass der Stand desselben unverändert bleibt. Diese Arbeit der Pumpe L ist aber nur nebensächlicher Natur, da ihr Hauptzweck darin besteht, die gewünschte Luftspannung in dem Raum O des Arbeitscylinders G beim Anlassen der Maschine herzustellen und dann zu erhalten.

Zu diesem Zweck ist die hin und her gehende Bewegung der Welle d in eine auf und nieder gehende für den Pumpenkolben in bekannter Weise verwandelt und die Pumpe L mit einem Windkessel k ausgestattet, an dem ein Rohr l in dem Raum O des Arbeitscylinders G führt.

Dadurch, dass das Steigrohr l bis in die Mitte des Windkessels k hineinragt und derselbe bis zu dieser Mündung mit Oel gefüllt ist, wird gleichzeitig erreicht, dass auch das Druckventil der Luftpumpe dauernd unter Oeldruck steht und bei eintretender Undichtigkeit den Austritt der Luft verhindert.

Beim Anlassen der Maschine arbeitet dieselbe demnächst mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft und ist dann ihre Leistung eine geringe.

Die Luftpumpe schafft nun allmählich Luft in den geschlossenen Oberraum O und comprimirt dieselbe bis zu einer gewissen Spannung. Die Maximalspannung in der Maschine entspricht dann dem Verhältnisse des schädlichen Raumes in der Luftpumpe zum Inhalt des Pumpencylinders bezieh. Arbeitsraumes desselben.

Es muss z. B. die Spannung im Raum 10 at betragen, wenn der schädliche Raum in der Luftpumpe $^1/_{10}$ der Füllung ausmacht. Ist dieser Druck in der Maschine erreicht, so wirkt die Pumpe L nur als Luftbuffer, ohne weitere Luft in den Raum O zu schaffen.

Die im Raum O herrschende Luftspannung gleicht sich, wie bereits erwähnt, mit der unter dem Antriebskolben herrschenden aus, so dass also die Maschine in der Weise doppelt wirkend arbeitet, dass die erwärmte Luft den Kolben nach oben treibt, bis dieselbe so weit expandirt ist, dass sie im erwärmten expandirten Zustande etwa die Spannung der durch den Aufgang des Kolbens H periodisch weiter comprimirten Luft im Oberraum O hat, d. h. also, dass in diesem Moment (Todtpunktstellung) auf beiden Seiten des Arbeitskolbens Gleichgewicht herrscht. Jetzt drückt der Verdränger F die warme Luft durch den Regenerator C nach dem Arbeitscylinder G, und da dieselbe hierdurch abgekühlt wird, so entsteht ein relatives Vacuum unter dem Arbeitskolben H bezieh. Ueberdruck über dem Arbeitskolben, so dass dieser abwärts gedrückt wird.

Die in Fig. 2 dargestellte Heissluftmaschine von *S. Vivian* in Brooklyn, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 57715 vom 30. September 1890) ist doppelt wirkend. Zu diesem Behufe ist ein Arbeitscylinder mit zwei Verdrängercylindern zusammengestellt.

Die Maschine besitzt zwei Heizcylinder B, welche je in einen Ofen A eingehängt sind und in gewöhnlicher Weise zur Erhitzung des bestimmten Luftvolumens dienen. An diesen unteren Theil der Heizcylinder schliesst sich ein mittlerer, als Regenerator dienender Theil B_1 an, während der obere Theil C zur Kühlung der Heissluft dient und von einem sich beständig erneuernden Wassermantel umgeben ist. Innerhalb jedes der Heiz- und Kühlcylinder BC, die zusammen mit B_1 die Verdrängercylinder bilden, ist ein Rohr B_2 derartig angeordnet, dass zwischen ihm und dem Cylinder ein Raum B_3 bleibt, durch welchen die Luft in dünner Schicht streichen und sich auf ihrem Weg von den Heizcylindern B zum Arbeitscylinder F und umgekehrt schnell erhitzen bezieh. abkühlen kann.

Zwischen dem eigentlichen Kühl- und dem Heizraum jedes Verdrängercylinders ist der Regeneratorcylinder D angeordnet, welcher auf beiden Mantelflächen mit Vorsprüngen versehen ist und zwischen Rohr B_2 und äusseren Cylinder B passt. Die Reihen der Vorsprünge sind gegen einander versetzt, so dass die Luft auf ihrem Wege zu und von dem Arbeitscylinder und den Heizcylindern gezwungen ist, eine gewundene Bahn zu beschreiben und sich dabei vollkommen der Einwirkung der Regeneratoren auszusetzen.

Die oberen Deckel E der Heiz- und Kühlcylinder lassen zwischen sich und dem Rohr B_2 Räume a, durch welche die Luft hindurchstreichen kann. Die Deckel E greifen in die Kühlcylinder ein, sind jedoch an diesem Theil zwecks Hindurchlassens der Luft von geringerem Durchmesser als das Rohr B_2; sie führen mittels Stopfbüchsen E_2 die Stangen G_1 der Verdrängerkolben G, welche in den Rohren B_2 spielen und zur Verdrängung der Luft dienen.

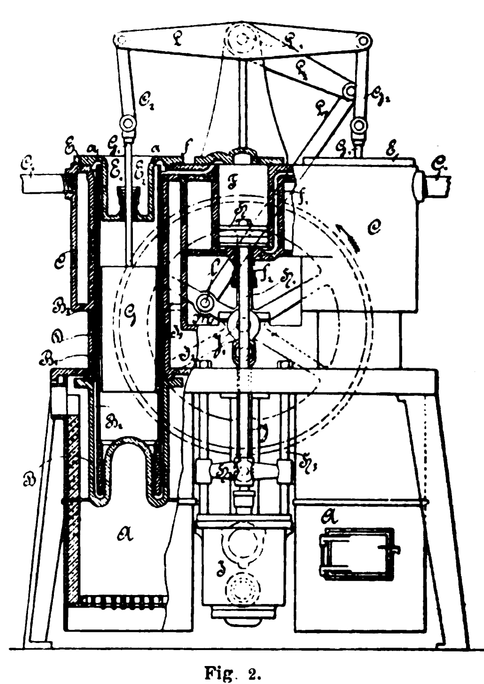


Fig. 2.
Vivian's Heissluftmaschine.

Der Arbeitscylinder F ist mit nach unten führender Kolbenstange zwischen den beiden Verdrängercylindern angeordnet und oben durch einen Kanal f mit dem linken, unten durch einen Kanal f_1 mit dem rechts befindlichen Verdrängercylinder verbunden.

Die Kolbenstange H_1 des Arbeitskolbens H geht durch die im Boden des Arbeitscylinders befindliche Stopfbüchse f_2 und bethätigt den Kolben einer Pumpe I, welcher unterhalb des Arbeitscylinders angeordnet ist und in gewöhnlicher Weise aus einem Wasserbehälter gespeist wird.

Von einem Querhaupt H_2 der Kolbenstange H_1, welches mittels senkrechter Stangen H_3 geführt ist, wird die Bewegung mittels Pleuelstange J auf die Kurbel der Schwungradwelle J_1 übertragen, welche unterhalb des Arbeitscylinders und zwischen den beiden Verdrängercylindern gelagert ist. Die Schwungradwelle J_1 überträgt die Bewegung von Kurbelzapfen l des Schwungrades aus mittels Lenkerstange L_3 auf einen Arm L_2, welcher mit Balancier L auf Achse L_1 befestigt ist und letztere in Kehrdrehung versetzt, wobei der Balancier mittels Schubstangen G_2 und Kolbenstangen G_1 die Verdrängerkolben G verschiebt.

Die Pumpe *I* drückt das Wasser in die Kammer I_2, auf deren Deckplatte *M* die Schwungradwelle gelagert ist. Von hier gelangt das Wasser durch Kanäle I_3 in die Kühlräume, welche die Kühlcylinder umgeben, und kühlt diese, um durch Ausflussrohre C_1 abzufliessen. Beim Anlassen der Maschine wird das Schwungrad zunächst von Hand in der Richtung des Pfeiles gedreht, so dass der Balancier den linken Verdrängerkolben *G* hinabdrückt und den rechten hebt. Geht der linke Verdrängerkolben nach abwärts, so wird die unter ihm befindliche Luftmenge in den Raum über dem Kolben verdrängt, sie durchstreicht den Regenerator und gibt dabei den grössten Theil ihrer Wärme ab, um beim Durchgang zwischen Kühlcylinder *C* und Rohr B_2 weiter abgekühlt zu werden. Wird bei der weiteren Umdrehung des Schwungrades der Verdrängerkolben *G* gehoben, so treibt er die Luft aus dem kalten in den heissen Theil des Verdrängercylinders, und die Temperatur der Luft wird beim Durchgang durch den Regenerator durch die Wärme gesteigert, welche dort beim vorhergehenden Uebertritt der Luft zum Kühler aufgespeichert wurde. Im Erhitzer *B* wird dann die Luft wieder bis zu ihrer Anfangstemperatur oder in Folge Einwirkung des Ofens *A* höher erhitzt.

Dieses abwechselnde Heben und Senken des Verdrängerkolbens *G* und das daraus resultirende Erhitzen und Abkühlen der Luft veranlasst einen Wechsel im Druck auf den Arbeitskolben *H* und dadurch dessen Hin- und Herbewegung und den Antrieb der Pumpe *I*.

Ist der Arbeitskolben in seiner untersten Stellung, so nehmen die Verdrängerkolben eine Mittelstellung in ihren Cylindern ein.

Bei der geschlossenen Luftmaschine von *J. J. Mc Tighe* in Pikeburg, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 54 442 vom 24. September 1889) wird zur Erhöhung der Wirkung eine Einspritzung warmer und kalter Flüssigkeit beabsichtigt. Fig. 3 zeigt die vorgeschlagene Ausführung in schematischer Darstellung.

Ausser einem mit Feuerung *2* versehenen Erhitzer *1* wird ein Cylinder *3* mit Kolben *4* benutzt, dessen Stange *5* mit der Treibwelle in bekannter Weise verbunden ist. Die Enden des Cylinders sind durch die hohlen Deckel *8* und *9* verschlossen. In passender Nähe des Cylinders ist eine Heisswasserpumpe *10* und eine Kaltwasserpumpe *11* aufgestellt, deren bezieh. Plunger von Excentern der Treibwelle bewegt werden. Jede Pumpe hat an jedem Ende eine Eintritts- und eine Auslassöffnung und ist mit den gewöhnlichen Absperrventilen ausgerüstet. Der untere Theil des Kessels *1* steht durch das Rohr *12* mit den beiden Einlassöffnungen der Heisswasserpumpe *10* in Verbindung, deren Auslassöffnungen durch die Röhren *13* und *14* mit den hohlen Cylinderdeckeln *8* und *9* verbunden sind. Die Röhren *13* und *14* enden innerhalb der Deckel *8* und *9* in Brauseköpfe *15* und *16*. Die beiden Einlassöffnungen der Kaltwasserpumpe *11*, deren Auslassöffnungen durch die Röhren *19* und *20* mit den Deckeln *8* und *9* in Verbindung stehen, sind durch ein Rohr *17* mit der Austrittsöffnung eines Heisswasserkühlers *18* verbunden. Die Röhren *19* und *20* endigen ebenfalls in Brauseköpfe *21* und *22*. Von der Eintrittsöffnung *23* des Kühlers *18* zweigen die beiden Röhren *24* ab, von denen jede nach einem Dreiwegehahn *25* bezieh. *26* führt. Diese Hähne stehen mit den Cylinderdeckeln *8* und *9* in Verbindung und ferner mit einem Rohr *27*, welches in geneigter Richtung angeordnet ist und in den Kessel *1* einmündet.

In den Röhren *13* und *14* sind die Hähne *28* und *29* angeordnet, welche ebenso wie die Hähne *25* und *26* zu den richtigen Zeiten durch Excenter der Treibwelle oder durch andere Mittel bewegt werden.

Fig. 3.
Luftmaschine mit Einspritzung von Mc Tighe.

Jetzt sei vorausgesetzt, dass der aus den Pumpen, dem Cylinder, dem Erhitzer, dem Kühler und den Verbindungen gebildete Apparat derart mit Druckluft gefüllt sei, dass der Druck hinter dem Kolben 20 at und vor dem Kolben 10 at betrage.

Es sei ferner angenommen, dass, wenn der Kolben *4* sich von links nach rechts bewegt, der Kolben der Heisswasserpumpe *10* nach links und jener der Kaltwasserpumpe *11* nach rechts bewegt werde.

Nachdem unter dem Kessel *1* Feuer angemacht ist, kann das in dem Kessel enthaltene Wasser unter dem genannten Druck sicher auf eine Temperatur von wenigstens 176° C. gebracht werden, ohne zu sieden. Es sei vorausgesetzt, dass die Verhältnisse derartig seien, dass der Cylinder ein Pfund Luft auf jeder Seite des Kolbens enthalte und dass die Pumpen *10* und *11* in den Cylinder bezieh. ein Pfund heisses Wasser hinter dem Kolben und ein Pfund kaltes Wasser vor dem Kolben bei jedem Hub einspritzen. Wenn jetzt der Kolben *4* sich nach rechts bewegt, so spritzt die Pumpe *10* Wasser von der angegebenen Temperatur von 176° C. in den hohlen Deckel *8* und die Pumpe *11* kaltes Wasser in den hohlen Deckel *9*. Der Heisswasserregen erhitzt durch directe Berührung die hinter dem Kolben befindliche Luft mit grosser Geschwindigkeit; durch dieses Erhitzen der Luft wird die letztere befähigt, heissen Dampf von der Oberfläche der zahllosen Tropfen heissen Wassers sehr rasch aufzunehmen, und dieser Dampf, welcher ungefähr noch dieselbe Temperatur

wie das heisse Wasser hat, trägt durch seine molekulare Berührung mit dazu bei, dass das Erhitzen der Luft augenblicklich stattfindet. Wenn man jetzt die Formel zur Ermittelung der Endtemperatur eines Gemisches zweier Flüssigkeiten von verschiedenen Temperaturen anwendet, nämlich:

$$MS(T - X) = M_1 S_1 (X - T_1),$$

in welcher $M\,M_1$ die Gewichte, $S\,S_1$ die specifische Wärme, $T\,T_1$ die Temperaturen und X die Endtemperatur sind, so finden wir, wenn wir annehmen, dass die Luft 38° C. hatte, dass die letztere auf eine Temperatur von 157° C. erhitzt wird. Bei dieser Temperatur ist der Druck der Luft ungefähr um 40 Proc. über den Anfangsdruck gestiegen; da letzterer, wie vorhin angegeben, 20 k auf 1 qc war, so wird der Druck jetzt 28 k auf 1 qc sein. Hierzu muss als arbeitendes Element der Druck des von der so erhitzten Luft aufgenommenen Dampfes hinzugefügt werden, welcher Druck bei der genannten gemeinsamen Temperatur von 157° C. nahezu 6 k auf 1 qc beträgt, so dass der gesammte Anfangsdruck hinter dem Kolben 34 k auf 1 qc ist. Der wirksame Anfangsdruck ist dann gleich der Differenz zwischen dem Druck hinter dem Kolben und dem Druck vor dem Kolben. Der resultirende Anfangsdruck wird daher ungefähr

$$34 - 10 = 24 \text{ at}$$

sein.

Unter diesem Druck bewegt sich der Kolben nach vorwärts, und der Druckverlust, welcher von dem Wärmeverlust, der in Folge der während der Bewegung des Kolbens eintretenden Expansion stattfindet, herrührt, wird durch eine Reihenfolge von Condensationen des Dampfes und Wiederverdampfungen desselben und durch Abgabe der latenten Wärme des Dampfes an die Luft zum Theil ausgeglichen. Zu derselben Zeit tritt vor dem Kolben der kalte Regen ein und absorbirt den abgekühlten Dampf, und daher wird die von der Compression herrührende Wärme ebenso schnell, wie sie erzeugt wird, der Luft entzogen.

Die Stellung der Hähne *25* und *26* bleibt während dieser Zeit unverändert, das heisse Wasser verlässt den Cylinder und kehrt durch die Schwerkraft nach dem Kessel zurück, und das kalte Wasser verlässt ebenfalls das andere Ende des Cylinders und kehrt durch die Schwere nach dem Kühler zurück.

Während des Hubes des Kolbens nimmt der Druck hinter dem Kolben ab, aber dadurch, dass man das Luftvolumen zu dem Hub in ein entsprechendes Verhältniss bringt, kann man die Druckabnahme so vorausbestimmen, dass der Druck nicht unter jenem fällt, welcher nothwendig ist, um das Wasser im Kessel vor dem Kochen zu bewahren. Wählt man für dieses Verhältniss z. B. 1 : 2, so wird der Enddruck hinter dem Kolben in dem gegebenen Falle ungefähr 17 k auf 1 qc sein. Daher wird der mittlere Druck hinter dem Kolben

$$\frac{34 + 17}{2} = 25{,}5 \text{ at}$$

betragen.

Da die Volumenabnahme vor dem Kolben umgekehrt im Verhältniss von 2 : 1 erfolgt, so wird der Enddruck 20 at sein. Der mittlere Widerstand vor dem Kolben wird folglich

$$\frac{10 + 20}{2} = 15 \text{ at}$$

sein.

Der gesammte mittlere wirksame Druck auf den Kolben ist also 25,5 — 15 oder 10,5 at, und dieser Druck wird in dem gegebenen Falle resultiren aus dem Verlust von nur wenigen Temperaturgraden, den das heisse Wasser erleidet, welches in den Kessel zurückkehrt, während es noch sehr heiss ist. Dagegen wird das kalte Wasser vor dem Kolben nur um wenige Grade erwärmt, wobei es eben weniger gewinnt, als das heisse Wasser verliert; die Differenz ist nämlich in Arbeit umgewandelt worden.

Nach Vollendung des Hubes beginnen die Kolben der Pumpen *10* und *11* sich in umgekehrter Richtung zu bewegen und werden die Stellungen der Hähne *25* und *26*, *28* und *29* umgekehrt. Der heisse Regen wird daher nun in den hohlen Deckel *9* eingespritzt und der kalte Regen in den hohlen Deckel *8*. Der Druck auf die rechte Seite des Kolbens steigt augenblicklich auf 34 at, und der Druck auf die linke Seite des Kolbens fällt auf 10 at. Der mittlere wirksame Druck ist dann für diesen Hub wieder derselbe, wie oben angegeben. Das überschüssige heisse Wasser kehrt jetzt durch den Hahn *26* in den Kessel zurück und das kalte Wasser durch den Hahn *25* nach dem Kühler, und dieser Rücklauf des heissen und des kalten Wassers in ihre bezieh. Behälter wird unveränderlich durch die Schwere hervorgebracht.

Auf diese Art wird viel Brennmaterial erspart, denn das gebrauchte Wasser ist nur um 2° C. (die auftretende Temperaturdifferenz) von neuem zu erwärmen, wogegen bei den gewöhnlichen Dampfmaschinen 966 Wärmeeinheiten auf ein Pfund Wasser aufgewendet werden müssen, ehe die arbeitende Flüssigkeit überhaupt erhalten werden kann.

Ferner wird auch dadurch gespart, dass nur eine geringe Menge fliessenden Wassers für den Kühler erforderlich ist, um die geringe Wärmemenge, welche dem kalten Regen durch die heisse Luft und dem Dampf mitgetheilt wird, zu beseitigen.

Das heisse Wasser wird in die Luft eingespritzt, wenn die letztere ihre Maximaldichtigkeit hat. Weil die arbeitende Luftmasse innerhalb des Cylinders auf jeder Seite des Kolbens eingeschlossen ist, wird die ganze zu erhitzende Luftmasse auf einmal erhitzt, wenn der Regen heissen Wassers in den hohlen Deckel gepumpt wird.

Bei der beschriebenen Maschine sind Mittel vorzusehen, durch welche die überschüssige Ansammlung von condensirtem Dampf in dem Kühler verhindert wird. Dies kann durch eine Pumpe oder andere Vorrichtung geschehen, welche den sich ansammelnden Ueberschuss entfernt und nach Bedarf in den Erhitzer zurückführt.

In Verbindung mit dem Apparat kann eine Luftpumpe zum Zwecke des Verdichtens der Luft und des Ersatzes der entwichenen Luft benutzt werden.

Unter dem in dem D. R. P. gebrauchten Ausdruck „Flüssigkeit“ sind nicht nur gewöhnliche Flüssigkeiten, wie z. B. Wasser, verschiedene Oelarten u. s. w., zu verstehen; denn in einigen Fällen können die Zwecke der Erfindung auch dadurch erreicht werden, dass man in dem Erhitzer verschiedene, gewöhnlich feste Stoffe schmilzt, mögen dieselben nun Metalle oder andere Stoffe sein. Bei derartigen Abänderungen ist es nothwendig, an Stelle der

Luft ein Gas von solcher Beschaffenheit zu verwenden, welches der Flüssigkeit durch chemische Verbindung mit derselben keine Energie entzieht; mit anderen Worten, das Gas muss in jedem gegebenen Falle chemisch indifferent sein in Bezug auf die Flüssigkeit, mit welcher es in dem Apparat in Berührung kommt. Die zum Kühlen zu benutzende Flüssigkeit muss in diesen Fällen ebenfalls entsprechend gewählt werden.

Beim Beginn des Hubes haben die Heiz- und die Kühlflächen ihre Maximalgrösse, am Ende des Hubes haben beide ihre Minimalgrösse und zwischen diesen beiden Grenzen nehmen beide an Grösse ab. Diese Verringerung der Flächen findet in einer Weise statt, welche die ökonomische Wirksamkeit der Umwandelung nicht vermindert, sondern vielmehr unterstützt, da die Flächenverringerung genau im Verhältniss zu dem abnehmenden Bedarf an Hitze oder Kälte stattfindet. Wenn man ferner nur den Raum auf einer Seite des Kolbens während eines ganzen Hubes betrachtet, so nimmt die Heizfläche allmählich ab und verschwindet schliesslich in dem Augenblicke, wo sie auf den kalten Regen trifft, dessen Oberfläche dann ein Maximum ist, und diese wird ihrerseits verringert und verschwindet in Gegenwart des nächsten heissen Regens.

Durch Absperrvorrichtungen u. s. w. können die Zeiten für das Einspritzen der heissen und der kalten Flüssigkeit regulirt werden.

Zur Heizung der Arbeitsluft für Heissluftmaschinen bringt *M. Honigmann* in Grevenberg (* D. R. P. Nr. 54811 vom 23. März 1890) das folgende Verfahren in Vorschlag.

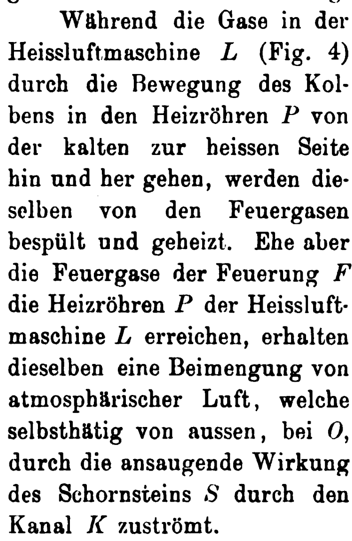


Fig. 4.
Vorrichtung zur Heizung der Arbeitsluft von Honigmann.

Während die Gase in der Heissluftmaschine *L* (Fig. 4) durch die Bewegung des Kolbens in den Heizröhren *P* von der kalten zur heissen Seite hin und her gehen, werden dieselben von den Feuergasen bespült und geheizt. Ehe aber die Feuergase der Feuerung *F* die Heizröhren *P* der Heissluftmaschine *L* erreichen, erhalten dieselben eine Beimengung von atmosphärischer Luft, welche selbsthätig von aussen, bei *O*, durch die ansaugende Wirkung des Schornsteins *S* durch den Kanal *K* zuströmt.

Durch diese Beimengung von kalter Luft werden die Heizgase auf eine so niedrige Temperatur (300° bis 500° C.) abgekühlt, dass die Heizröhren dauernd haltbar werden. Damit aber durch dieses Beimengen kälterer Luft kein Wärmeverlust stattfinde, strömt die Luft vorher durch eine Anzahl von Röhren *R*, welche von den abziehenden Heizgasen bespült sind. Dabei wird man zweckmässiger Weise das Vorwärmen der Luft nach dem Gegenstromprincip vor sich gehen lassen, wie dies auf der Zeichnung durch Pfeile dargestellt ist, wonach die bei *O* einströmende Luft von links nach rechts und von rechts nach links wiederholt durch Röhren *R* von oben nach unten geführt wird, während die benutzten, abziehenden Heizgase, von unten nach oben strömend, ihre Wärme an die Luft abgeben.

Der beschriebene Kreislauf der Wärme, welcher also dadurch bewirkt wird, dass die Wärme der abziehenden Feuergase durch die ihnen entgegenfallende Luft immer wieder zurückgeführt wird, ermöglicht eine fast vollkommene Ausnutzung der Heizgase, die besonders durch künstliches Absaugen der benutzten Gase sehr weit geführt werden kann.

Der Apparat kann in der Anordnung der Heizröhren *P* und *R* manche Aenderung erhalten.

Fig. 5 bis 7 erläutern eine Schieberanordnung für Heissluftmaschinen von *J. Hargreaves* in Farnworth, England (* D. R. P. Nr. 55080 vom 27. Juni 1890).

a ist der Cylinder der Luftpumpe mit dem Kolben *b*, *c* das kühle Ende des Regenerators, dessen anderes Ende sich an die Brennkammer des Arbeitscylinders anschliesst. *d* ist der Schieberkasten, aus dem der Kanal *f* nach dem Regenerator übergeht. *g* ist der Kanal aus der Luftpumpe nach dem Schieberkasten. *h* ist der Abführungskanal aus dem Schieberkasten nach dem Ableitungskanal *i* für das verbrannte Gas. *j k* sind die ungehindert auf einander und zwischen den Flächen $d\,d_1$ des Schieberkastens arbeitenden Schieber; Schieber *j* hat eine Aushöhlung j_1 und einen Durchgangskanal j_2, Schieber *k* einen Durchgangskanal k_1. *l* ist eine Oeffnung aus dem Luftpumpencylinder nach der Atmosphäre. Schieberkasten *d* ist nach aussen, oben und unten offen, und werden die Schieberstangen *m* direct an die Excenterringe oder Antriebhebel unter Wegfall der üblichen Zapfenverbindung so angeschlossen, dass die genannten Stangen zum Oeffnen und Schliessen der Kanäle nicht nur eine Längsbewegung, sondern auch eine oscillirende oder seitliche Querbewegung machen können, wodurch erzielt wird, dass sich die Schieber und ihre Flächen viel gleichmässiger abnutzen, als wenn sich die Schieber immer nur in derselben Richtung bewegen.

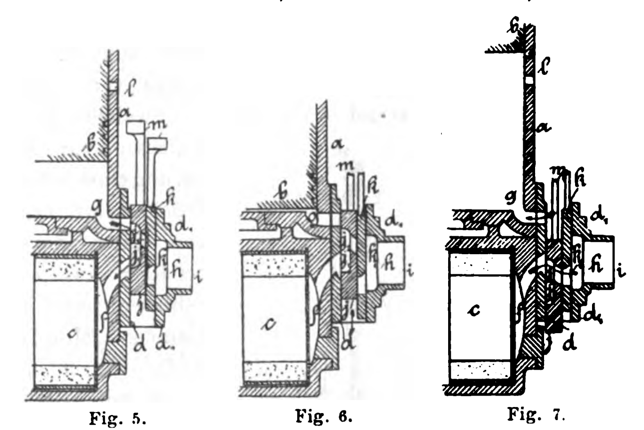


Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.
Schieberanordnung für Heissluftmaschinen von Hargreaves.

In der Stellung der Theile nach Fig. 6 ist der Luftpumpenkolben *b* am Ende seines Eingangs und im Begriff, seinen Ausgang zu beginnen, wobei sich Schieber *j* in Richtung des Pfeiles bewegt und der Kanal *g* geöffnet wird; während des Ausgangs genannten Kolbens kann die Luft ungehindert in den Luftpumpencylinder eintreten. Der Betriebskolben macht ebenfalls seinen Ausgang und

die Schieber j und k bewegen sich bis Vollendung seines Hubes nicht so weit, dass der Kanal aus dem Regenerator nach dem Abzugskanal i durch die Kanäle $j_1 j_2$ und k_1 geöffnet wird. Hat der Betriebskolben das Ende seines Ausgangs erreicht und will er eben seinen Eingang beginnen, so haben sich die Schieber j und k so bewegt, dass ein freier Kanal aus dem Regenerator durch die Kanäle $f j_1 j_2$ und k_1 nach dem Abzugskanal i entsteht. Sowie der Betriebskolben seinen Eingang begonnen hat, vollendet der Luftpumpenkolben seinen Ausgang (in Fig. 7 angegeben), und die Verschiebung der Schieber $j\,k$ ist eine solche, dass der Kanal g so lange geöffnet bleibt, bis genannter Luftpumpenkolben ungefähr $^1/_3$ seines Ausgangs gemacht hat und die Oeffnung l durch den im Ausgang begriffenen Luftpumpenkolben geschlossen ist.

Nach vollendetem Eingang des Betriebskolbens ist der Luftpumpenkolben nahe an das Ende seines Eingangs gelangt (wie in Fig. 5 angegeben), und haben sich die Schieber j und k so lange weiter bewegt, bis mittels der Kanäle $g\,j_1$ und f eine Verbindung aus der Luftpumpe mit dem Regenerator hergestellt ist.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Feuerluftmaschine von *A. Clauser* in Altona (*D. R. P. Nr. 57 209 vom 3. September 1890) ist der Feuerraum b in einen verhältnissmässig grossen Druckkessel a eingesetzt, in welchen beim Anlassen zur Erzielung eines Ueberdruckes Luft etwa von einem Druckbehälter aus eingeblasen oder bei kleinen Motoren einfach durch entsprechende Bethätigung des Arbeitskolbens mittels des Schwungrades gedrückt bezieh. gepumpt wird. Diese Luft tritt durch die Kanäle b_2 des Herdes unter den Rost b_1 und durch das auf letzterem angezündete Brennmaterial (vorzugsweise Koks), um dadurch die Verbrennung zu unterhalten, sich zu erwärmen und die Spannung entsprechend zu erhöhen.

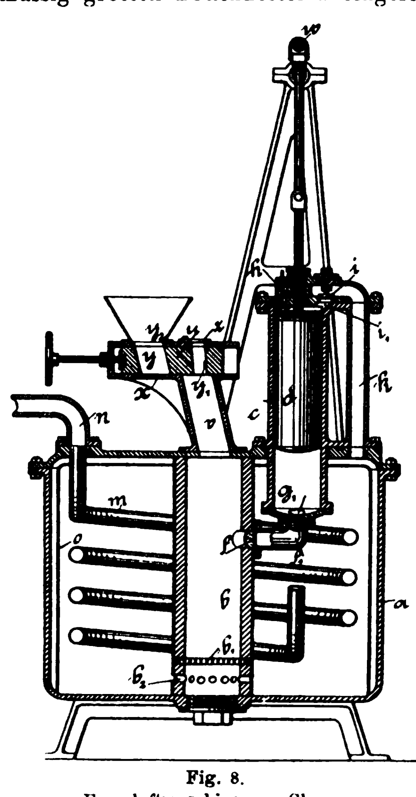


Fig. 8.
Feuerluftmaschine von Clauser.

Sobald in dem Kessel a und Feuerraum b ein gewisser Ueberdruck erreicht ist, beginnt derselbe bei entsprechender Ventilstellung den in einem Cylinder c geführten Kolben d zu heben, indem die heisse Luft von dem Feuerraum b aus durch ein Sieb f und Rohr f_1 an dem angehobenen Ventil vorbei durch einen Kanal g_1 in den Cylinder c am unteren Ende eintritt. Am entgegengesetzten Ende dieses Cylinders ist einestheils ein nach innen öffnendes selbsthätiges Lufteinlassventil h, anderentheils ein Rückschlagventil i angebracht, welches letztere durch einen Kanal i_1 die Verbindung des oberen Cylinderraumes mit einem in den Kessel a mündenden Zweigrohr k herstellt und unter dem Einfluss des im Kessel a herrschenden Ueberdruckes auf seinen Sitz gedrückt wird.

Wenn der Kolben d seine höchste Stellung einnimmt, wird der Kanal f_1 durch das Ventil g abgeschlossen, hingegen ein zweites Ventil, welches die Verbindung mit der Aussenluft herstellt, geöffnet, so dass die Abwärtsbewegung des Kolbens durch das Eigengewicht desselben und unter dem Einfluss der lebendigen Kraft des Schwungrades erfolgen kann, indem sich dabei das Ventil h öffnet und Luft über den Kolben einlässt. In der tiefsten Kolbenstellung werden alsdann die Ventile im Kanal g_1 umgesteuert, so dass der im Kessel a herrschende Ueberdruck, wie bezeichnet, auf die untere Kolbenseite zu wirken beginnt, das Ventil h bei der hierdurch erfolgenden Aufwärtsbewegung des Kolbens d sich selbsthätig schliesst und die von der oberen Kolbenseite angesogene kalte Luft auf die im Kessel a herrschende Spannung comprimirt und endlich, indem sich das Ventil i selbsthätig öffnet, durch den Kanal i_1 und das Rohr k in den Kessel gedrückt wird.

Diese kalte Luft nimmt dann, indem sie erwärmt wird, die erforderliche höhere Spannung an, um die zuvor zur Arbeitsleistung verbrauchte Kraft zu ersetzen und so den Ueberdruck im Kessel a zu erhalten.

Das Auslassventil ist mit einer im Inneren des Kessels a angebrachten und bei n ins Freie mündenden Rohrschlange m oder einem sonstigen Heizkörper verbunden, welcher durch die ausströmende heisse Luft erwärmt wird und diese Wärme wieder an die in den Kessel a gedrückte kalte Luft grösstentheils abgibt, die letztere also vor ihrem Eintritt in den Feuerraum vorwärmt.

Zwischen Rohrschlange m und Kesselwandung a ist ferner ein Sieb o eingesetzt, welches die durch das Rohr k eintretende kalte Luft um den ganzen Kessel herum vertheilt und dieselbe alsdann gegen die Rohrschlange u. s. w. unmittelbar ausströmen lässt. Durch den auf diese Weise um den ganzen Kessel a gebildeten Mantel kalter Luft werden die Kesselwandungen stets kalt erhalten, so dass hierdurch ein Wärmeverlust durch Strahlung wirksam vermieden und andererseits durch die Anordnung der Rohrschlange m die Wärme der ausgeblasenen Heissluft zum grössten Theil wieder nutzbar gemacht wird. Während diese Luft bei den bekannten Heissluftmotoren mit einer Temperatur von über 400° C. ins Freie austritt, zeigt ein in das Rohr n eingehängtes Thermometer selbst nach stundenlangem Betrieb höchstens 90°.

Die Bethätigung der Ventile kann von der Welle w aus mittels Daumenscheiben erfolgen, dabei die letztere auf der Welle verschiebbar angeordnet, mit einem Centrifugalregulator verbunden und der betreffende Daumen gegen den letzteren anlaufend gestaltet werden, so dass je nach der Geschwindigkeit bezieh. dem Ausschlag der Schwungkugeln die Laufrolle der Ventilstange und in Folge dessen das mit dieser verbundene Ventil mehr oder weniger angehoben wird.

Die Speisung der Feuerung kann z. B. durch ein Schöpfrad oder auch, wie in der Zeichnung, durch einen Schieber u erfolgen, welcher über den in den Feuerraum b mündenden Kanal v in einem Gehäuse x verschiebbar, mit Ausschnitten y und y_1 versehen ist, in ersterem in der einen Endstellung aus dem Trichter y_2 Koks u. s. w. auf-

nimmt und dasselbe dann in der anderen Endstellung über den Kanal v führt, durch welchen es in den Feuerraum fällt. Der zweite Ausschnitt y_1 befindet sich in der einen Endstellung unterhalb eines Schauglases z, welches somit einen Blick auf das Feuer und das Sieb f gestattet.

Der Schieber kann etwa mittels einer Schraubenspindel oder auch durch entsprechende Getriebe selbsthätig bewegt werden.

Die in Fig. 9 und 10 dargestellte Feuerluftmaschine (*D. R. P. Nr. 56592 vom 23. September 1890) rührt von demselben Erfinder her.

Die zur Verbrennung des Feuers dienende Luft wird nicht hineingepresst, sondern durch die glühenden Kohlen hindurch von einem Kolben angesaugt; diese sehr heissen Gase ziehen sich beim Abkühlen zusammen und bewirken durch das somit erzeugte Vacuum die Nutzarbeit auf einen Kolben bezieh. ein Schwungrad.

Der Vorgang in der Maschine ist folgender:

Nachdem durch die Füllvorrichtung t ein entsprechender Theil glühender Holzkohle und darauf ein angemessener Satz Koks eingelassen, ist der Feuerraum f beschickt; nun schliesst man die Füllvorrichtung durch Zurückdrehen der Kurbel d (Fig. 10).

Um nun zu ersehen, wie die einzelnen Theile der Maschine wirken, nehme man an, der Verdränger k, welcher mit der Kolbenstange oben durch den Arbeitskolben geht und mit dem mittleren Krummzapfen b durch Lenkerstange l verbunden ist, sei in der tiefsten Stellung, das Ansaugeventil r_1 ist unter Vermittelung der Daumenscheibe x, welche auf der Welle w durch eine Keilnuth verbunden, selbsthätig angehoben oder geöffnet, so würde jetzt, wenn der Kolben a und Verdränger k angehoben, die äussere Luft durch das Ventil r_1, den Rost e, den Verbrennungsraum bis in den Cylinder c steigen; durch diesen Vorgang wurde den Kohlen Nahrung zugeführt, und in den Cylinderraum sind die Verbrennungsgase mit einer sehr hohen Temperatur eingetreten; jetzt schliessen sich die Ventile v_1 und v_2, nachdem die beiden Kolben oben angelangt, und es beginnt die Arbeitsperiode. Der Verdränger k hat etwas mehr Hub als der Arbeitskolben a; letzterer eilt auch noch um einen kleinen Winkel vor, wie aus Fig. 10 zu ersehen. Die Gase passiren beim Heruntergang der Kolben den Zwischenraum von Verdränger und Cylinderwand und gelangen erkaltet zwischen Verdränger und Kolben a. Da nun die Temperatur der Gase vor der Erkaltung eine sehr hohe war, so ist jetzt durch diese plötzliche Erkaltung die Wirkung ganz ausserordentlich; die Gase ziehen sich räumlich zusammen und die äussere Luft wirkt mit dem Druck der Atmosphäre auf den Kolben bis zum fast beendeten Hub bei Niedergang des Kolbens und Verdrängers. Sind beide Kolben unten angekommen, so öffnen sich die Ventile r_1 und r_2, die erkalteten Gase werden durch letzteres ausgestossen, und das Spiel beginnt von neuem.

Fig. 9. Fig. 10.

Feuerluftmaschine von Clauser.

Damit nun die durch das Ausblasventil r_2 entweichenden Gase nicht gleich ins Freie entweichen, indem sie noch einen geringen Theil Wärme enthalten, ist ersteres mit einer Rohrschlange m oder einem sonstigen Heizkörper verbunden, welcher durch die ausströmende Luft erwärmt wird. Dieser Heizkörper gibt wieder seine Wärme an die Luft, welche von den beiden Kolben angesogen wird, auf dem Wege zwischen Siebmantel und Ansaugeventil r_1 ab.

Um Rohrschlange m und Cylinder c ist ein siebartiger Mantel s gesetzt, welcher einen wichtigen Zweck erfüllt; die Maschine strahlt nämlich fortwährend beim Betriebe Wärme nach aussen hin. Durch den Mantel wird fast alle ausgestrahlte Wärme nach dem Feuerraum zurückgebracht, indem das Sieb vertheilend um die Wärmequelle wirkt, den oberen Cylinder kalt erhält und die zur Verbrennung der Kohle dienende Luft vorwärmt, wodurch an Brennstoff erspart wird. Würde der Mantel s fehlen, so würde alle von der Maschine ausgestrahlte Wärme verloren gehen, indem doch die dem Ansaugeventil r_1 zunächst liegende Luftschicht zur Speisung der Kohle dienen müsste.

Die Bethätigung der Ventile v_1 und v_2 kann von der Welle w aus mittels Daumenscheiben x bezieh. y erfolgen; dabei ist die erstere x auf der Welle verschiebbar angeordnet und mit einem Regulator r verbunden, mit welchem der betreffende Daumen, gegen den letzteren anlaufend, verbunden werden kann (Fig. 9); je nach der Geschwindigkeit der Schwungkugeln wird die Laufrolle z der Ventilstange und in Folge dessen das mit dieser verbundene Ventil r_1 mehr oder weniger angehoben.

Die Speisung der Feuerung kann z. B. auch selbsthätig von der Welle aus in gewissen Zeitabschnitten geschehen, so dass die Maschine während des Betriebes gar keiner Wartung bedarf; es würde in diesem Falle auf der seitwärts verlängerten Welle ein Trieb angebracht sein,



welch letzterer eine Bewegung der Kurbel *d* und diese wieder dem Schöpfrade *o* mittheilte.

Die Verwendung von Presswasseranlagen im Dienste der Eisenbahnen.

Naturgemäss wird sich die Verwendung von Presswasser überall da am leichtesten Bahn brechen und am vortheilhaftesten gestalten, wo an verschiedenen Stellen grösserer Gebiete zeitweilig Arbeiten zu verrichten sind, weil der in einer Kraftquelle entwickelte, aus stark gepresstem Wasser bestehende Kraftträger in unterirdisch angelegten Rohrleitungen nach den verschieden gelegenen Arbeitsstellen ohne nennenswerthe Verluste hingeführt werden kann, um dort je nach dem Zwecke entweder in Umtriebsmaschinen oder einfachen Druckcylindern Verwendung zu finden; was anderenfalls nur durch unbequeme Uebertragungseinrichtungen zu erreichen wäre.

Hauptsächlich werden sich daher Hafen- und grössere Speicheranlagen, Bahnhöfe, d. h. alle solche Anlagen für Presswassereinrichtungen eignen, bei denen die Kraftquelle in grösseren Entfernungen von den Kraftverbrauchsstellen errichtet werden muss, und wo es sich vorzugsweise um sicheren Betrieb und einfache Bedienung handelt.

Bei den Bahnhöfen wird sich die Anwendung des Presswassers zumeist auf Gepäckaufzüge, Kohlenkrähne, Schiebebühnen, Drehscheiben und Spills zum Verschieben der Eisenbahnwagen erstrecken, von denen namentlich die Drehscheiben erst in jüngster Zeit an dem Betriebe durch Presswasser Theil zu nehmen beginnen.

Das *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1890 Neue Folge Bd. 27 * Heft 2 und 3, bringt einen durch zahlreiche Detailzeichnungen ausgeführter Anlagen erläuterten Aufsatz über diesen Gegenstand, dem wir folgende Mittheilungen entnehmen.

Drehscheiben. Die Presswasseranlage für die erste im Bereiche deutscher Eisenbahnen durch Wasserdruck betriebene Drehscheibe wurde im J. 1886 für den Bahnhof in Frankfurt a. d. Oder von der Maschinenbauanstalt *C. Hoppe* in Berlin entworfen und erbaut, und befindet sich seit dieser Zeit in ununterbrochenem Betriebe. Eine von Bauinspector *Mehrtens* verfasste Beschreibung der Anlage findet sich im *Centralblatt der Bauverwaltung* vom 11. December 1886.

Hieran reihen sich zwei Drehscheiben für den Bahnhof in Bremen, drei für Frankfurt a. M., eine für Wittenberge und eine für Stendal, ebenfalls sämmtlich von *C. Hoppe*, Berlin, erbaut, von denen die beiden letztgenannten noch im Bau begriffen sind. Auf den Bahnhöfen in Bremen, Frankfurt a. M., Wittenberge und Stendal befinden sich Pumpwerke, die Presswasser von 30 bezieh. 50 bis 60 at zum Betriebe der Drehscheiben liefern, in Frankfurt a. d. Oder war jedoch eine solche Anlage weder vorhanden, noch ihre Errichtung vorgesehen, da vorderhand nur die beregte eine Drehscheibe probeweise mit Presswasserbetrieb eingerichtet werden sollte; es wurde daher die städtische Wasserleitung, der ohnehin die Wasserversorgung des Bahnhofes obliegt, auch für die Bewegung der Drehscheibe benutzt.

Der Druck in dieser Leitung beträgt höchstens 3 at, im Mittel 2 at, sinkt jedoch, wenn mehrere Maschinen an verschiedenen Stellen des Bahnhofes zugleich Wasser entnehmen, zuweilen bis auf 0,5 at herunter.

Der Grundgedanke des Presswasserantriebes ist bei allen bisherigen Ausführungen, mit Ausnahme der für Frankfurt a. M. erbauten Drehscheiben, deren Antrieb durch eine Umtriebsmaschine mit drei Cylindern bewirkt wird, der gleiche; die Verschiedenartigkeit verschiedener Anwendungen beruht nur in Lage und Grösse der Wasserdruckcylinder, die ersteren von örtlichen Verhältnissen und den Anlagekosten abhängig, die letzteren je nach der Grösse des Druckes schwankend.

Bei der Anordnung in Frankfurt a. d. Oder, bei welcher eine Drehscheibe ohne jede Betriebstörung mit Presswasserantrieb versehen wurde, ergab sich durch diesen Umstand von selbst die Lage des Antriebes ausserhalb der Scheibengrube. Der Frostsicherheit wegen wurde dieser Raum fest überwölbt und mit einer Wärterbude über der Einsteigeöffnung versehen.

Die Bewegungsvorrichtung besteht aus zwei Wasserdruckcylindern, deren Kolben von je 555 mm die Bewegung mittels Kette und Kettenscheibe auf die Drehscheibe übertragen.

Die Ketten laufen von der an die Drehscheibe angeschraubten Kettenscheibe, an welcher sie befestigt sind, über die Rollenköpfe der Kolben und werden an den Druckcylindern durch Kettenschloss festgelegt.

Durch diesen Kettenlauf ergaben sich die Längen der Tauchkolben = $^1/_2$ der thatsächlichen Kettenbewegung, die Kolbendurchmesser jedoch müssen demnach dem doppelten erforderlichen Kettenzuge entsprechen.

Die Steuerung wird durch einen Handhebel auf der Drehscheibe selbst bewirkt, welcher mittels Zugstangen den zwischen den Cylindern gelagerten Steuerungsschieber öffnet und schliesst.

Zur Druckregulirung und zur Vermeidung von Stössen ist in die Zuflussleitung ein Windkessel eingeschaltet.

Die Wirkungsweise des Antriebes ist folgende: Wird der Handhebel auf der Drehscheibe aus seiner Mittelstellung bewegt, so öffnet sich der Steuerungsschieber und das Wasser tritt aus dem Windkessel in den einen der beiden Cylinder ein. Durch den Druck des Wassers bewegt sich der Kolben aus diesem Cylinder heraus und dreht mittels der um ihn geschlungenen Kette die an der Drehscheibe angeschraubte Kettenscheibe und somit die Drehscheibe selbst herum. Gleichzeitig wird der Kolben des anderen Cylinders durch die Kette eingedrückt und gibt das in diesem befindliche Wasser in den Wassertopf bezieh. die Abflussrohrleitung ab. Bei entgegengesetzter Drehung der Scheibe wechseln die beiden Cylinder ihre Wirkungsweise. Wenn die Drehscheibe in Bewegung gesetzt und dann plötzlich der Steuerschieber geschlossen wird, so läuft die Drehscheibe in Folge des Beharrungsvermögens noch weiter und zieht den einen Kolben nach sich, d. h. drückt ihn tiefer in den Cylinder hinein, während die Kette des anderen schlaff wird.

Hierbei würden naturgemäss grosse Druckschwankungen und heftige Stösse innerhalb der Cylinder unvermeidlich sein, wenn nicht durch die im Schieberkasten angebrachten Druck- und Saugeventile und die, die beiden Rollenköpfe der Plunger verbindende Kette der Ausgleich in folgender Weise stattfände:

Sobald sich die Drehscheibe nach Schluss des Schiebers

noch weiter bewegt, was bei jeder Drehung mehr oder weniger der Fall sein wird, drückt der in seinen Cylinder hineingehende Kolben das Druckventil des Schieberkastens auf und presst das Wasser vor sich her in den Druckwindkessel zurück, wobei eine Wiedergewinnung von Druckwasser stattfindet. Durch Vermittelung der Verbindungskette wird der andere Kolben so viel aus seinem Cylinder herausgezogen, wie der erstere hineingeht, und saugt sich dabei aus dem in die Abflussleitung eingeschalteten Wassertopfe durch das Schieberkastensaugeventil das hierzu nöthige Wasser selbsthätig an. Für den ruhigen stossfreien Gang der Drehscheibe ist diese Einrichtung unbedingt erforderlich.

Um ein zu weitgehendes Drehen der Scheibe zu verhindern, sind an den Enden des Hubes Klinken angebracht, die mit der Schieberzugstange in Verbindung stehen und ein selbsthätiges Einstellen des Steuerhebels auf die Mittelstellung veranlassen, sobald ein Knaggen des Kolbenrollenkopfes gegen sie anstösst. Es ist hierdurch vermieden, dass bei unachtsamer Bedienung die Drehscheibe soweit herum gedreht wird, dass die Kolben aus den Cylindern treten und durch das ausströmende Wasser die Grube überschwemmt wird.

Die Steuerungsübertragung vom Handhebel nach dem Schieber geschieht durch Hebelübersetzung und ist nur dadurch bemerkenswerth, dass der Handhebel an der Drehung der Scheibe Theil nimmt, während das Zuggestänge mit dem Schieber feststeht. Die Vermittelung wird daher durch zwei Ringe bewirkt, deren einer die Drehung der Scheibe theilt, während der andere nur der lothrechten Bewegung des ersteren folgt. Die Verbindung der Ringe ist durch eingedrehte Nuth und Feder hergestellt.

Früheren Versuchen entsprechend wurde die Kraft zur Ueberführung der Drehscheibe aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung zu 271 k am Umfange des Rollkranzes angenommen; doch ist hierin schon ein ganz bedeutender Zuschlag für die Vergrösserung der Reibung durch ungünstige Witterungsverhältnisse, Eis und Schnee mit einbegriffen.

Nimmt man jedoch der Sicherheit halber diese 271 k als richtig an, so ergibt sich bei einem Durchmesser des Rollkranzes von 12 440 mm und der Kettenscheibe von 1880 mm am Umfange der letzteren eine Zugkraft von 1794 k. Der Druck auf den Kolben muss daher bei 75 Proc. Nutzwirkung und zweifacher Uebersetzung $= \frac{1794 \,.\, 2 \,.\, 100}{75} = 4784$ k betragen, dem bei 555 mm Kolbendurchmesser ein Druck von 1,9 at entsprechen würde. Bei einem Drucke von 2 at im Windkessel erfolgt die Drehung der mit einer Normal-Güterzugmaschine belasteten Drehscheibe um 180° in 50 Secunden.

Bei den anderen bisherigen Ausführungen für durch Presswasser bewegte Drehscheiben wurden die Drehcylinder in vierfacher Uebersetzung angenommen, um die ganze Vorrichtung möglichst kurz gedrängt zu erhalten und den Einbau unmittelbar in die Drehscheibengrube bewirken zu können. (Ausführung Bremen und Wittenberge.) Die Antriebsanlagen wurden hierbei zum Schutze gegen Staub und Frost durch Holzbelag abgedeckt und die dadurch abgeschlossenen Räume mittels Gas oder Kohle geheizt.

Nur die letzte im Bau begriffene Ausführung für Stendal zeigt wieder einen seitlich zur Drehscheibe angelegten abgesonderten Maschinenraum, der wohl stets da zu empfehlen ist, wo bei Neuausführungen der erforderliche Raum vorhanden ist. Im Uebrigen ist die Ausführung dieselbe wie vorhin. Die Abmessungen der Antriebsvorrichtungen sind für:

1) Bremen und Wittenberge:

Kolbendurchmesser	= 245 mm
Druck	= 38 at
Durchmesser der Kettenscheibe	= 1700 mm

2) Stendal:

Kolbendurchmesser	= 265 mm
Druck	= 28 at
Scheibendurchmesser . . .	= 1900 mm.

Demnach ergibt sich für 1) bei 65 Proc. Nutzwirkung die im Rollkranze angenommene Kraft zu rund:

$$= \frac{471 \,.\, 38 \,.\, 1700 \,.\, 65}{4 \,.\, 12440 \,.\, 100} = 400 \text{ k},$$

für 2):

$$= \frac{550 \,.\, 28 \,.\, 1900 \,.\, 65}{4 \,.\, 12440 \,.\, 100} = 380 \text{ k},$$

wobei allerdings angenommen wurde, dass der Druck keine Drosselung im Schieber erleidet. Ausserdem ist auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass der eine Kolben stets durch den anderen mit bewegt werden muss. Die Abmessungen von 1) und 2) wurden von den betreffenden Eisenbahndirectionen vorgeschrieben und dabei angenommen, dass bei vollbelasteter Drehscheibe vom Eigengewichte der Scheibe $^1/_3$ auf den Rollen und $^2/_3$ auf dem Mittelzapfen ruht, von der belastenden Locomotive aber $^3/_7$ von den Rollen und $^4/_7$ von dem Zapfen getragen werden. Für das Zurückziehen des nicht arbeitenden Kolbens, sowie Ueberwindung der Stopfbüchsenreibung wurde ein Zuschlag von 30 Proc. in Rechnung gebracht.

Die in Frankfurt a. M. durch eine Umtriebsmaschine mit drei Cylindern betriebenen Drehscheiben schliessen sich in der Art des Betriebes so eng an die bei Schiebebühnen übliche Weise an, dass ihrer bei der Besprechung der letzteren näher gedacht werden wird.

Da *Schiebebühnen* in den meisten Fällen eine ganze Reihe neben einander liegender Gleise bedienen und daher eine längere Fahrbahn erhalten müssen, lässt sich bei Presswasserbetrieb derselben die sonst wegen ihrer grossen Einfachheit so sehr beliebte Anordnung von Taucherkolben nicht gut, wenigstens nur mit bedeutenden Schwierigkeiten, anwenden; diese muss vielmehr der Presswasserumtriebsmaschine Platz machen, welche durch verschiedenartig gewählte Uebertragungen ihre Bewegung der Bühne mittheilt.

Die verhältnissmässig grosse Geschwindigkeit der Bühne von etwa 0,5 bis 1,0 m in der Secunde, welche in den meisten Fällen erreicht werden soll und auch erreicht werden kann, weist jedoch so sehr auf die Uebertragung durch Riemen, bezieh. Seile, hin, dass in fernerer Erwägung der freien, unbedachten Lage und der Witterungseinflüsse der Seilbetrieb wohl durchgängig angewendet wird. Derselbe eignet sich gleich gut für versenkte und unversenkte Bühnen, und da auch für beide Fälle die Kraftentwickelung durch Presswasser dieselbe bleibt, so soll hier vorzugsweise nur der unversenkten Bühne gedacht werden, da ihre Anwendung erheblich überwiegt.

Die Bauart einer unversenkten Schiebebühne mit Seilübertragung und Presswasserumtriebsmaschine, wie sie von der Firma *C. Hoppe*, Berlin, für den Hafen in Frankfurt a. M. mehrfach und für verschiedene Gruben Schlesiens wiederholt ausgeführt wurde, ist folgende:

Unter dem von der Schiebebühne zu durchlaufenden Wege zieht sich eine gemauerte schmale Grube entlang, die an ihren beiden Enden mit Ausbuchtungen zur Aufnahme der Presswasserumtriebsmaschine und der beweglichen Kehrscheibe für das Seil versehen ist; neben der eigentlichen Seilgrube, deren Wände die beiden inneren Laufschienen der Schiebebühne tragen, sind noch besondere Pfeilerstellungen mit Gurtbögen für die beiden äusseren Laufschienen gemauert. Das Triebseil ist endlos und schlingt sich um die Seilrollen.

Die Umtriebsmaschine besitzt drei unter 120° zu einanderstehende, einfach wirkende Treibkolben, deren Lenkerstangen auf einen gemeinsamen Kurbelzapfen wirken. Die Steuerung geschieht durch einen conischen Steuerhahn, der an der Bewegung der Kurbelwelle, weil mit dieser gekuppelt, theilnehmen muss.

Die Seilscheibe der Umtriebsmaschine ist dicht hinter dem Kurbelwellenlager auf die Kurbelwelle gesetzt, woraus nothwendig folgt, dass die Maschine in der Ausbauchung der Seilgrube Aufstellung finden muss. Diese Anordnung erschwert jedoch den erforderlichen Schutz gegen Frost in hohem Maasse; mehr empfiehlt sich daher die Anlage des Unterbaues derart, dass die Antriebsmaschine in besonderer, geschlossener Kasematte eingebaut, die Welle durch ein Loch der Scheidewand geführt und also nur die Antriebsscheibe in die Seilgrube gebracht wird. Die Umtriebsmaschine behält stets dieselbe Umdrehungsrichtung, der Vor- und Zurückgang der Schiebebühne wird durch verschiedene, mittels Klauenkuppelungen ein- und ausrückbare Rädervorgelege bewirkt.

Durch die günstige Vereinigung von Zahnrädern und Kuppelungen kann dieselbe Drehungsrichtung der Maschine alle drei erforderlichen Bewegungsarten hervorbringen. Es ist daher für die Steuerung der Maschine nur das Ingangsetzen und das Anhalten nöthig. Zu diesem Zwecke ist von dem Steuerventil ein Steuerungsdrahtseil entlang der Grube ausgespannt, welches über auf der Bühne befestigte Steuerrollen gelegt ist; die Anspannung erfolgt durch Senkung oder Hebung einer Spannrolle.

Um die Bedienung durch einen Mann zu ermöglichen, sind sämmtliche Hebel an einer Stelle vereinigt.

Das Presswasserspill (*Capstan*, *Erdwinde*). Zum Zusammenstellen und Ordnen der Züge auf Nebengleisen im Verschiebdienste auf grösseren Bahnhöfen, sowie zur Ueberführung der Wagen nach den Ladeplätzen in grösseren Häfen und dem Verholen der Schiffe daselbst sind die Spills mit vielem Erfolg im Gebrauche. Namentlich in den wegen Steigens des Werthes des Grund und Bodens und der Verkehrszunahme immer beschränkter anzulegenden Güterbahnhöfen bildet das Spill heute schon in England die Verkehrsgrundlage, auf der allein die verlangte Massenbewältigung geleistet werden kann, und es ist erstaunlich, dass dieses im höchsten Maasse werthvolle Betriebsmittel auf unseren Bahnhöfen bislang so sehr beschränkte Verwendung gefunden hat.

Ausnahmen bilden der Hauptbahnhof und der Hafen in Frankfurt a. M., der Zollhafen in Mainz, der Hafen in Bremen, Bahnhof Wittenberge, mehrere Gasanstalten, Gruben und andere grössere gewerbliche Anlagen, in denen Spills der gezeichneten Bauart von der Firma *C. Hoppe*-Berlin in jahrelangem Betriebe sind.

Eine derartige Vorrichtung besteht aus einer lothrechten Windetrommel, die mit ihrem festen Zapfen in dem Halslager einer wagerechten Grundplatte drehbar ist. Unterhalb der Grundplatte und mit dieser verschraubt ist die 3-Cylinder-Umtriebsmaschine derart angebracht, dass der Trommelzapfen zugleich die Kurbelwelle der Umtriebsmaschine bildet.

Um eine bessere Zugänglichkeit zu erzielen, ist in vielen Fällen die Grundplatte mit Windetrommel und Maschine um zwei wagerechte Zapfen drehbar; in diesem Falle müssen die Druck- und Abwasserrohre naturgemäss durch diese beiden Zapfen geleitet werden. Die Grundplatte selbst besteht dann aus zwei Theilen, einem festliegenden, verankerten Rahmen, der auch die Drehzapfen mit den durchgeführten Rohranschlüssen trägt, und einer beweglichen Mittelplatte, welche sich um die Zapfen dreht.

Auf die Frostsicherheit der Maschinen ist ganz besondere Sorgfalt zu verwenden, und da die drehbare Grundplatte einen dichten Abschluss nicht gut zulässt, so werden in diesen Fällen besondere Heizvorrichtungen, wie Gasflammen, Heizschlangen oder Heizkästen erforderlich.

Wenn daher die Oertlichkeit die Anlage einer tieferen, bequem zugänglichen und genügend grossen, besteigbaren Grube zulässt, empfiehlt sich eine Anordnung, bei welcher die Grundplatte fest auf die gemauerte Grube aufgelegt und mit dicker frostsicherer Asphalt- oder Aschenschicht bedeckt ist. Eine verschliessbare Einsteigeöffnung mit Leiter ermöglicht die Zugänglichkeit zur Umtriebsmaschine. Die Windetrommeln bestehen am besten aus Hartguss und sind oft doppelt, d. h. über einander liegend mit verschiedenen Durchmessern ausgeführt, um sie den geforderten Zugkräften und Geschwindigkeiten besser anpassen zu können. Die Zugkraft schwankt in den gewöhnlichen Fällen zwischen 500 und 1000 k, die Umfangsgeschwindigkeit dementsprechend zwischen 2,0 und 1,0 m in der Secunde.

Die Steuerung erfolgt durch Auftreten auf zwei, aus der Grundplatte hervorragende Köpfe, deren einer auf der linken, der andere auf der rechten Seite des Spills liegt, damit man das Spill von allen Seiten bedienen kann. Wird der Druck auf den betreffenden Knopf aufgehoben, so bleibt die Maschine stehen.

Die Leitungen für Presswasser und Abwasser münden in einem Hahne im tiefsten Theile der Umtriebsmaschine, welcher bei der Umdrehung mit umläuft, und durch Kanäle bei jedem Umgange jeden der drei Cylinder einmal füllt und leert.

Da nur ein Mann zur Bedienung des Spills erforderlich ist, so erhellt in Anbetracht der bedeutenden Leistungsfähigkeit ohne weiteres der grosse Vortheil solcher Anlagen, die sich mehr und mehr bei Eisenbahnverwaltungen sowohl, als grösseren Privatunternehmungen einbürgern.

M. Fonreau's biegsame Welle.

Mit Abbildungen.

Seit der Weltausstellung von Philadelphia 1876 sind biegsame Wellen im Maschinenbau in Gebrauch. *Stow* und *Burnham* halten ein Patent darauf. Die verhältnissmässig hohen Anschaffungskosten und die beschränkte Verwendung derselben für den Betrieb tragbarer Arbeits-



maschinen mit kreisender Bewegung, wie Bohrmaschinen, waren einer allgemeineren Verbreitung in den Werkstätten hinderlich. In neuerer Zeit scheint die biegsame Welle in Folge ihrer billigeren Herstellung und dabei noch kräftigeren Ausführung mehr zur Anerkennung zu gelangen, so dass nach einer Angabe in der *Revue industrielle* vom 11. October 1890 * S. 400 an 1500 biegsame Wellen in Betrieb wären.

Im J. 1876 kostete eine biegsame Welle von 25 mm äusserem Durchmesser und 2440 mm Länge 360 M., die Mehrlänge 70 M. für das Meter, so dass eine vollständige biegsame Welle von rund 3 m Länge sich auf annähernd 400 M. stellte.

Hingegen stiegen die Kosten einer solchen Welle von 35 mm Durchmesser und 3 m Länge bereits auf 785 M.

Trotz dieser hohen Anschaffungskosten machte sich

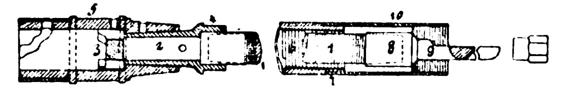


Fig. 1. Fig. 2.
Schloss für biegsame Wellen von Fonreau.

in der Schiffswerft von Indret in Frankreich 1879 eine solche Welle bald bezahlt, indem der Bohrlohn eines 30 mm starken Loches von 10 auf 4 Pf., im Verhältniss der Hand- zur Maschinenarbeit mittels biegsamer Welle, fiel.

Hiernach waren 7000 gebohrte Löcher schon ausreichend, um die Anlagekosten der Welle zu tilgen. In neuerer Zeit vermindert sich der Preis einer 25 mm starken, 3 m langen biegsamen Welle von 400 auf 240 M. Die Durchmesser der Wellen liegen zwischen 16 bis 62 mm und sind Längen von 2 bis 10 m in Verwendung.

Mit starken biegsamen Wellen können bei Anwendung eines tragbaren Bohrwerkes mit Räderumsetzung (1 : 5) Löcher bis 120 mm Durchmesser in Blech gebohrt werden.

Unter Voraussetzung eines solchen Räderwerkes ertheilt man vortheilhafter Weise den biegsamen Zwischenwellen die folgenden minutlichen Umlaufszahlen.

Durchmesser	16	30	50 mm
minutliche Umlaufszahl	450	300	100.

Fonreau und *Arnodin* beschäftigen sich nach der angeführten Quelle mit der Herstellung dieser biegsamen Wellen, deren Bauweise und Zusammensetzung hier angeführt zu werden verdient.

Diese biegsame Welle besteht aus einer Reihe dicht über einander geschobener Stahldrahtwindungen, deren Gangwindungen stets zu einander entgegengesetzt sind. Die Drahtenden sind in Hülsen ausgestreckt und mit diesen hart verlöthet.

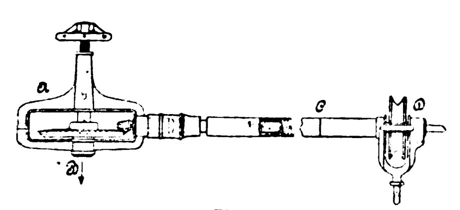


Fig. 3.
Stow's biegsame Welle von Fonreau.

Beim Biegen der Welle öffnen sich diese Drahtwindungen unmerklich auf der äusseren Seite, hingegen wird bei Uebertragung einer Drehkraft kein Oeffnen der Windungen statthaben, weil die Windungsebene eines jeden Ganges winkelrecht zur Drehungsachse bezieh. zur Tangente der Wellenbiegung steht.

Sofern die Drehungsrichtung richtig gewählt ist, steht die biegsame Welle bei Kraftübertragung in jeder mässigen Krümmung vollkommen still. Bestimmend für den Drehungssinn jeder einzelnen Welle ist die Gangart der Schutzspiralen, über welche der Lederschlauch genäht ist.

Zwischen diesen Schutzspiralen und der eigentlichen äusseren Drahtwindung bleibt ein kleiner Zwischenraum frei.

Der Bohrbetrieb wird in der in Fig. 3 angegebenen Weise eingerichtet; indem das tragbare Bohrwerk *A* an einem Winkel angesetzt und die Triebrolle D in irgend einer Weise verankert wird, vermittelt die biegsame Welle *C* die Kraftübertragung auf den Bohrer *B*.

Soweit die Länge dieser Welle es zulässt, kann dieses Bohrwerk am Werkstück versetzt werden; erst dann, wenn diese Grenze erreicht ist, muss an die Verlegung der Seilrolle *D* gegangen werden.

Das in Fig. 1 dargestellte Schloss besteht aus der Drahtwelle *1*, welche in den Stahlzapfen *2* eingelöthet ist, der wieder durch die Mutter *3* in der Lagerbüchse *4* gehalten ist. Diese steckt im Hülsenstück *5*, das an das Bohrwerk *A* (Fig. 3) aufgesetzt ist und vermöge einer Zahnkuppelung den Betrieb des Räderwerkes oder unmittelbar jenen des Bohrers vermittelt.

An die Lagerhülse *4* ist eine schwache Hülse aufgeschraubt, in welche der lederne Schutzschlauch *7* und das aus vierkantigem Draht gewundene Schutzgewinde *6* eingesetzt sind. Dieses reicht bis an das andere Wellenende (Fig. 2), an dem der Zapfen *8* und seine in die Schnurrolle *D* eingreifende Verlängerung das Schloss bilden. Hier wird die Schlauchhülse *10* an das Schnurrollenlager angeschraubt.

P. Moncharmont's Keilstanze.

Mit Abbildungen.

Bei der Befestigung der Eisenbahnschienen mittels Treibkeile sind Sicherungen erforderlich, welche zwischen Treibkeil und Schienenstuhl erst nach erfolgter Schienenlegung eingepasst werden können. Dies setzt voraus, dass diese Arbeiten auf der Strecke durchgeführt werden müssen, wozu die oben erwähnte tragbare Maschine Verwendung findet.

Nach *Le Génie civil*, 1889 Bd. 16 Nr. 20 S. 405, bezieh. nach *Revue générale*, 1889 Bd. 3 Nr. 12 * S. 89, kann dieser eiserne Oberbau, System *Moncharmont*, verschiedenartig ausgeführt werden. Eigenthümlich ist jedoch die Keilklemmung des Schienenfusses zwischen Nasen eines Schienenstuhles, der auf einer eisernen Querschwelle aufgenietet ist.

Fig. 1.
Schienenstuhl mit Keilbefestigung.

In Fig. 1 ist die Befestigungsart einer 43 k schweren Eisenbahnschiene in einem flachen Schienenstuhl *a* dargestellt, wobei der Treibkeil *b* durch den Nasenbolzen *c* gegen das Lösen gesichert wird.

Indem nun das Loch für diesen Nasenbolzen *c* schon vorher in den Schienenfuss bezieh. die Querschwelle eingestanzt worden ist, kann der entsprechende Einschnitt in den Anzugkeil *b* erst nach erfolgter Schienenrichtung am Orte eingearbeitet werden.

Nachdem nun der Keil *c* regelrecht eingetrieben worden ist, wird mittels eines Hammerwerkzeuges (Fig. 2) die örtliche Keillage zum Loche im Schienenstuhle angerissen bezieh. eingeschlagen.

Der Doppelhammer *d* hat zwei zu einander parallele Finnen *e* im Abstande von 80 mm und genau in der Mittellinie einen vorspringenden Hakenstift *f*, welcher in die Lochung des Schienenstuhles passt. Mittels Hammerschläge werden nun auf den Keilrücken zwei Kerben mittels dieses Werkzeuges eingeschlagen, welche die Richtungslinien für die Einstellung des Keiles in die Stanzmaschine abgeben.

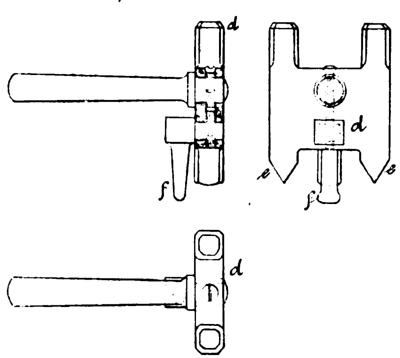


Fig. 2.
Doppelhammer zu Moncharmont's Keilstanze.

Diese Stanzmaschine (Fig. 3) besteht aus dem Gussstahlkörper *g*, dem Stösselschlitten *h* mit dem Stempel *i*, der Lochmatrize *k*, den beiden Kniehebeln *l*, welche mit der Rechts- und Linksschraube *m* durch das Handkreuz *n* bethätigt werden. Das Ganze ist auf eine Blechunterlage *p* geschraubt, deren Ränder durch einen Winkelrahmen versteift sind. In das Maul, welches über der Lochmatrize *h* liegt, wird nun der Keil *b* mit einem Gegenkeile *q* zugleich eingeschoben. Beide Keile ergänzen sich derart, dass die Keilrücken parallel bleiben.

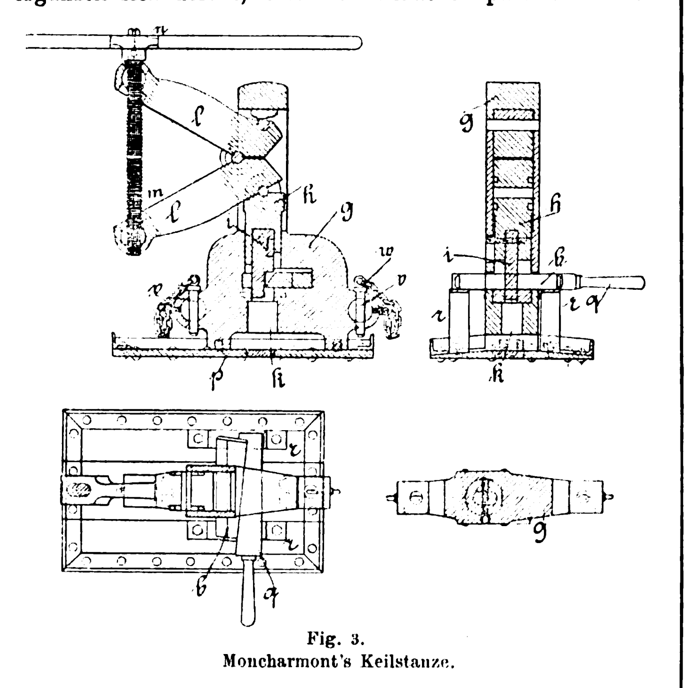


Fig. 3.
Moncharmont's Keilstanze.

Um nun einen Keileinschnitt von stets gleichbleibender Einschnittiefe zu erzeugen und diesen Einschnitt nach den vorher am Schienenorte mit dem doppelten Schlaghammer *d* (Fig. 2) markirten Richtungskerben einzustanzen, wird der Keil *b*, an dem unteren Absatz des Stempels *i* anliegend, so lange vorgeschoben, bis die zwei Richtungskerben mit der Aussenwand des 80 mm breiten Körpers *g* übereinstimmen. Hierauf wird der ergänzende Gegenkeil stramm eingeschoben und die Hebelstanze in Betrieb gesetzt. Um aber ein Ecken des Keiles *b* während des Stanzvorganges zu verhindern, finden beide Keile *b* und *q* an zwei Aussenböckchen *r* entsprechende Auflage.

Die Keile *b* und ihre Hilfskeile *q* für Rechts- und Linksstellung sind in Fig. 5 zusammengestellt.

Weil aber dieser Arbeitsvorgang auf der Strecke abgewickelt werden muss, diese Stanzmaschine für 20 mm starke Nasenbolzen nur 42 k wiegt, also viel zu leicht ist, um bei starken Hebelkräften nicht zu kippen, so ist noch

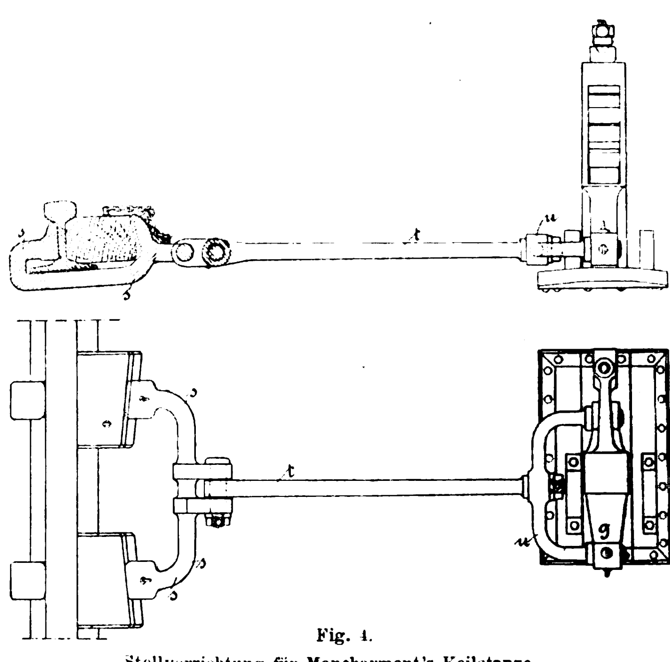


Fig. 4.
Stellvorrichtung für Moncharmont's Keilstanze.

eine 28 k schwere Hilfsvorrichtung vorgesehen, mit welcher die Stanzmaschine bei fortdauerndem Eisenbahnbetriebe an die Schienen gehängt wird.

Es braucht bloss während der Zeit eines vorbeifahrenden Eisenbahnzuges das Hebelkreuz *n* abgenommen oder parallel zur Geleisrichtung gestellt zu werden, um dann ohne Störung weiterarbeiten zu können, da die Mittelentfernung der Stanzmaschine von der Schienenkante 1 m beträgt.

Diese in Fig. 4 aufgezeichnete Vorrichtung besteht aus der Gabelklaue *s*, welche unter die Schiene geschoben und mit zwei Holzkeilen gehalten wird. An diese schliesst sich gelenkig die Verbindungsstange *t* an, welche in eine zweite Gabel *u* drehbar einsetzt, welche in den beiden Augen *v* des Gusskörpers *g* mittels Vorsteckstifte *w* festgemacht ist.

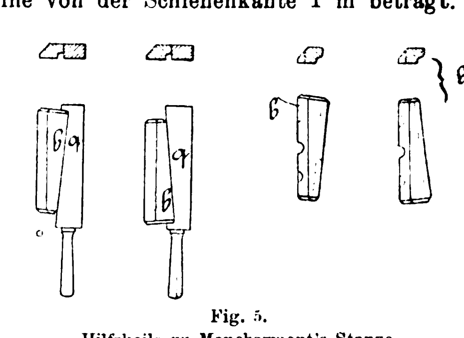


Fig. 5.
Hilfskeile zu Moncharmont's Stanze.

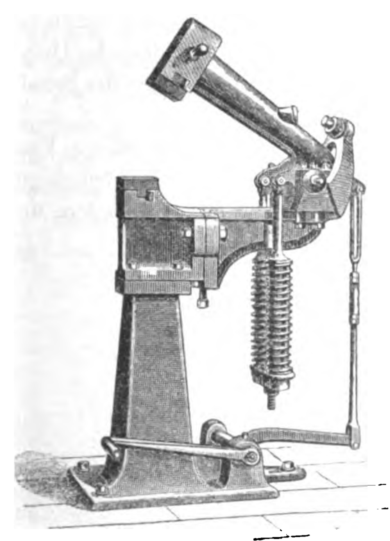
Hiernach kann die Stanzmaschine der Bodenneigung entsprechend aufliegen und dennoch eine wirksame Verbindung mit der Schiene sowohl am Aussenrand des Dammes, als auch zwischen den Geleisen erhalten.

Angeblich werden während 10 Arbeitsstunden von zwei Arbeitern 250 bis 350 Keile eingelegt, gestanzt und versichert. *Pr.*

Standish's Federhammer mit Fussbetrieb.

Mit Abbildung.

Die *Capital City Machine Works* in Columbus, Ohio, bauen nach *The Engineer*, 1890 Bd. 69 * S. 57, einen Hebelhammer in der in der Figur dargestellten Anordnung. Der auf den Standfuss geschraubte Amboss trägt den Lagerwinkel für den Hammerhebel, die Federstütze und den Anschlagbuffer.



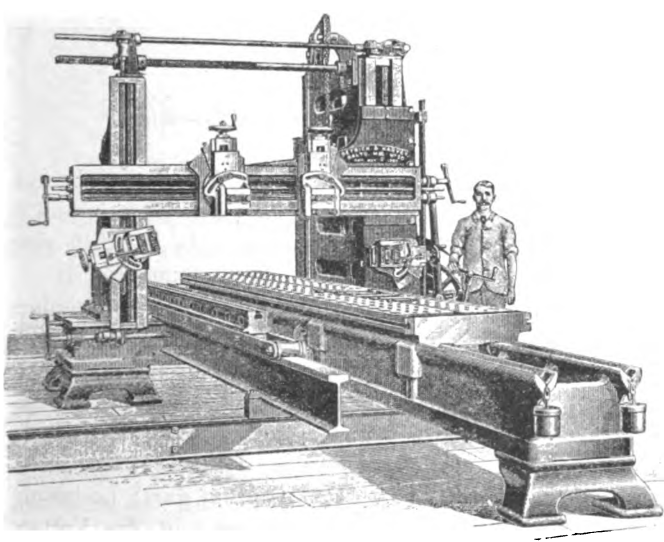
Standish's Federhammer mit Fussbetrieb.

Am Hammerhebel sind die beiden Druckstifte angelenkt, durch welche die zwei Gewindefedern zusammengepresst werden, sobald der Hammer durch den Tritthebel niedergeworfen wird. Diese Federn heben den Hammer sofort in die Hochstellung, sofern der Tritt freigelassen wird. Die zwischen Tritt- und Hammerhebel vorgesehene Verbindungsstange ist mittels eines Mutterschlosses in der Länge regelbar.

Detrick und Harvey's Hobelmaschine mit freier Arbeitsseite.

Mit Abbildung.

Neben dem Bett ist ein schwerer Seitenständer angeordnet, dessen Hauptabmessung in die Längsrichtung der Maschine fällt. An der lothrechten Führung dieses Seitenständers kann die Querwange eingestellt werden, welche durch eine wagerechte Winkelstütze versteift wird.



Detrick und Harvey's Hobelmaschine mit freier Arbeitsseite.

Diese verhältnissmässig lange Querwange wird nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 8 * S. 5, noch durch einen Hilfsständer gestützt, welcher auf einem Querbette stellbar festgeschraubt wird, sofern man breite Werkstücke abhobeln will.

Weil aber dann der Haupttisch zu schmal sein dürfte, ist zur Stützung des Werkstückes noch eine schmale auf Rollen laufende Tischschiene vorgesehen, welche auf einem I-Walzträger geht, welcher zum Hauptbette parallel gelegt ist. Um eine bessere Versteifung dieses Rahmenwerkes zu erlangen, wird der Hilfständer mit dem Hauptseitenständer durch einen Kopfbalken verbunden.

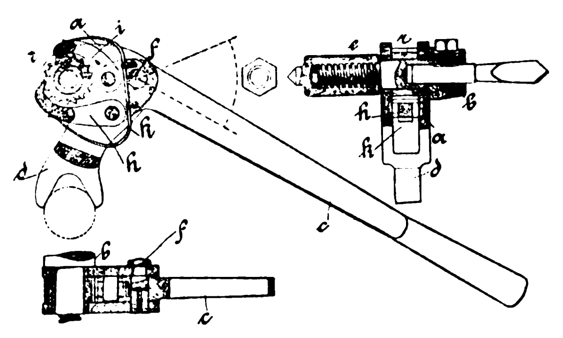
Trotz der zweifellosen Zweckmässigkeit bei Bearbeitung leichter, aber recht breiter Werkstücke zeigt die gesammte Anordnung dieser Maschine Mängel in den Verhältnissen zwischen den Rahmenständern und der Tischbreite, dementsprechend sich auch die Anlagekosten zur Leistungsfähigkeit verhalten werden.

Bohrratsche der Express Tool Comp.

Mit Abbildung.

In einer Gabel *a* lagert die Bohrspindel *b*, deren Gewindestück in einer mit Gegendruckspitze versehenen Mutter *e* einsetzt, die sich am Bohrwinkel stützt. Ausserdem stützt sich eine seitliche Verlängerung *d* der Gabel *a* an den Bohrwinkel.

Auf die Bohrspindel ist zwischen der Gabel liegend ein Sperrädchen *w* gekeilt, in das zwei Sperrkegel *h* und *i*



Bohrratsche der Express Tool Comp.

einsetzen, von denen *i* eine Hakenzunge besitzt. Da nun beide Sperrkegel am kurzen Schenkel des um den Zapfen *f* schwingenden Handhebels *c* angelenkt sind und durch eine Blattfeder *k* angedrückt, beständig im Eingriff mit dem Sperrädchen *w* stehen, so folgt wegen ihrer zangenartigen Lage zum Sperrade *w* ein ununterbrochener Bohrbetrieb bei jeder Rechts- und Linksschwingung des Handhebels. (*Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 441.)

(Gaze- oder) Drehergeschirr für mechanische Webstühle.

Mit Abbildungen.

Das vorliegende Geschirr nimmt wenig Raum ein und öffnet die beiden sich zu Gaze schlingenden Kettenfadengruppen symmetrisch zum Fach, so dass nur noch untere und obere Kettenfäden, nicht aber wie bisher Stück- und Polfäden unterschieden werden können. Diese symmetrische Bildung der beiden erforderlichen Arten des Schussfaches kommt dadurch zu Stande, dass die zwei je zusammengehörigen Kettenfäden S und S_1 (Fig. 1) von zwei lancett-

förmigen Schlitzösen D und D_1 (Fig. 1) geführt werden, deren entgegengesetzte Bewegung im einen oder anderen Sinne durch gleichzeitiges Anziehen der zugehörigen Halblitzen g und g_1 oder h und h_1 unter gleichzeitigem Nachlassen der Halblitzen h und h_1 bezieh. g und g_1, die hierbei vor den gespannten Kettenfäden in erforderlichem Maasse ausweichen, bewirkt wird, so dass der eine Kettenfaden S abwechselnd rechts und links vom anderen S_1 ins Oberfach gelangt.

Jeder der beiden cooperirenden Kettenfäden S und S_1 ist durch die Oeffnung s einer lancettartigen, am Litzenstab aufgehängten Schlitzöse geführt, wobei diese Oeffnung s in der Nähe der Oesenspitze liegt und wobei je die Spitze der zum einen Kettenfaden gehörigen Schlitzöse gegen den anderen Kettenfaden in der Lothrechten so eingestellt ist, dass bei der Gegeneinanderbewegung dieser letztere von der Spitze abgelenkt, auf die eine oder andere Seite der Oesenfläche zu stehen kommen kann, wie z. B. in Fig. 2 und 4 ersichtlich ist. Die Gegeneinanderbewegung von Oesenspitze und approximativ lothrecht gegenüberstehenden Kettenfäden wird erzielt durch an Schäften aufgehängte Halblitzen, von denen je zwei, g und h oder g_1 und h_1, in Schlitzen e und f der Oese derartig gehalten sind, dass sie in ihrer Zuführung zu zwei benachbarten, verschiedenzeitig bewegten Halblitzenschäften den bezüglichen (der Spitze entgegenstehenden) Kettenfaden beidseitig derartig umschliessen, dass die Zughalblitze z. B. (g bezieh. g_1 in Fig. 1 und 2) die gegenüberstehende Oesenspitze (von D bezieh. D_1) zu sich hinüberzieht, wodurch die Kettenfadenablenkung stattfindet, was die gewünschte Umschlingung der Kettenfäden bedingt. Die von den

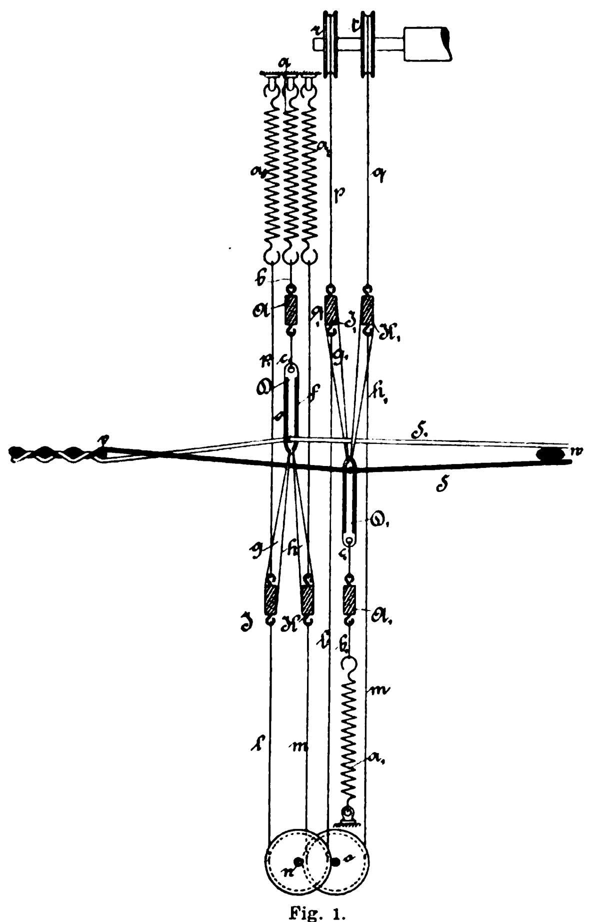


Fig. 1.
Drehergeschirr für mechanische Webstühle.

Schlitzösen D und D_1 geführten Kettenfäden S_1 und S sind nun beispielsweise aus ihrer hinteren oberen Stellung von Fig. 1 in eine vordere untere Stellung von Fig. 2 gekommen und haben dabei die Halblitzen h und h_1 derselben Oesen nach unten und oben gezogen. Der Zug der Halblitzen g und g_1 kann auf beliebige Art erzeugt werden; die Anordnung hierfür ist in Fig. 1 bis 4 durch die Zugschnüre $p\,l$ und p_1 an der Feder a_0 angedeutet. Durch den Zug der Halblitzen g und g_1 wurden auch die Schaftstäbe A und A_1 angezogen.

Nachdem der Schussfaden in das erste offene Fach (Fig. 2) eingetragen worden, wird durch den beliebigen Bewegungsapparat die Schnur p wieder losgelassen und

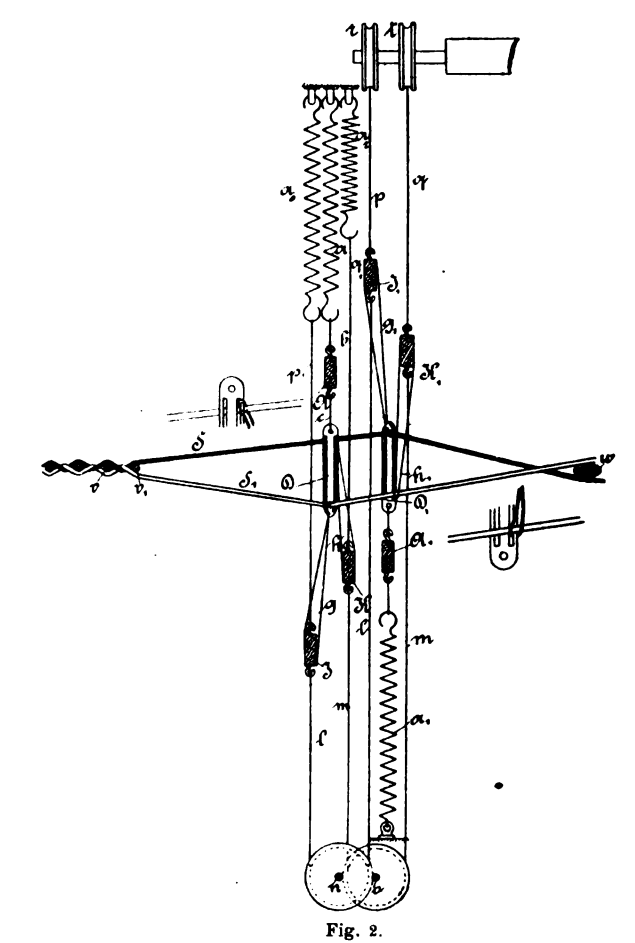


Fig. 2.
Drehergeschirr für mechanische Webstühle.

die Feder a_0 oder sonstige passende Anordnung bringt die Halblitzen g und g_1 und damit die Halblitzen h_1 und h wieder in die frühere Stellung zurück, z. B. mit Hilfe der Federspannungen von $a_0\,a$ und a_1 (s. Stellung Fig. 3).

Indem nun die Halblitzen h und h_1 angezogen werden (z. B. von den Schnüren q und m aus) treten die Oesenspitzen in der Richtung der seitlichen Zugcomponente neben die gegenüberstehenden Kettenfäden S und S_1, indem letztere die Halblitzen g und g_1 mit sich ziehen. Nach erfolgter Bildung des zweiten offenen Faches (Fig. 4) wird nun wiederum Schuss eingetragen, worauf durch Loslassen der Schnur q (mit $m\,q_1$) die Schlitzösen mit den Ketten wieder in die Stellungen Fig. 1 zurückgehen.

Die äussere Form des durch D. R. P. Kl. 86 Nr. 53134 vom 20. August 1889 geschützten Stuhles von *F. Elmer-Honegger* in Wald, Canton Zürich ist die gewöhnliche; nur ist über dem Geschirrbogen ein zweiter erhöht angebracht,

an welchem die Schnürrollen r und t befestigt sind und das Geschirr mittels der Spiralfedern $a_0\ a\ a_2$ aufgehängt ist. (Fig. 7.)

Von dem Kettenbaume läuft die Kette $S S_1$ über den Streichbaum und wird durch die Rispenstäbe w getheilt, läuft dann durch das Gazegeschirr, das Rietblatt und über den Brustbaum, den Sandbaum auf die Tuchwalze, $x x$ und $y y$ sind die beiden Tritte für den Kettenwechsel.

Das Gazegeschirr (Fig. 1) wird von den beiden Trittschnüren p und q, die über die Rollen r und t laufen, von den Federn $a_0\ a\ a_2$ über der Kette und von den Schnüren $m l$ und der Feder a_1 unter der Kette gehalten.

Es besteht aus zwei Schäften $A I K$ und $A_1 I_1 K_1$, die aus den Geschirrstäben $A\ A_1\ I\ I_1\ K\ K_1$, den Zwirnen $c\ c_1$, den Schlitzösen $D\ D_1$ nebst den zugehörigen Halblitzen $g\ h$ und $g_1\ h_1$ zusammengesetzt sind.

Die Schlitzösen, die den wesentlichsten Theil dieses Geschirres bilden und von denen Fig. 5 und 5a die Details zeigen, bestehen aus einem Blättchen aus beliebigem passenden Material, das sich so fein herstellen lässt, dass an ihm gleitende Litzen sich möglichst wenig abnutzen. Dieses Blättchen hat eine Spitze, unter bezieh. über welcher sich ein Auge s befindet, das zur Führung von Kettenfäden bestimmt ist. Am anderen rundlichen Ende ist ein Loch u zur Verbindung mit dem Schaftstabe A mittels des Zwirnes c angebracht. Ferner ist die Oese von Längsschlitzen e und f durchbrochen, die in der Nähe des Auges s so endigen, dass die in ihnen sich bewegenden Halblitzen eine solche Stellung einnehmen, dass, wenn eine derselben angezogen wird, dieselbe die Spitze der Oese beidseitig deckt, derart, dass der an der Oese vorbeigleitende Kettenfaden in seiner Trittbewegung nicht gehindert wird. Das Auge s könnte auch ganz zwischen den Schlitzenden liegen oder sonst in der Nähe derselben.

Ueber die Rollen r und t (Fig. 1) laufen die Schnüre p und q, die mit der Trittvorrichtung verbunden sind (Fig. 7). An diesen Schnüren sind die zwei Schaftstäbe I_1 und K_1 aufgehängt und diese letzteren halten mittels der Halblitzen g_1 und h_1 die Schlitzöse D_1, welche mittels des Zwirnes c_1 am Schaft A_1 befestigt ist. Der Schaft A_1 ist mittels der Schnur b_1 mit der Feder a_1 verbunden.

Von den Schaftstäben I_1 und K_1 gehen ferner die Schnüre l und m nach unten und über die Rollen n und o wieder nach oben zu den Schaftstäben I und K, welche, wie bereits beschrieben, mittels der Halblitzen g und h mit der Schlitzöse D verbunden sind, die ihrerseits federnde Verbindung $c\ A\ b\ a$ mit einem Fixpunkt hat, während die Schaftstäbe $I K$ mittels der Schnüre $p_1\ q_1$ durch die gespannten Federn $a_0\ a_2$ gehalten werden.

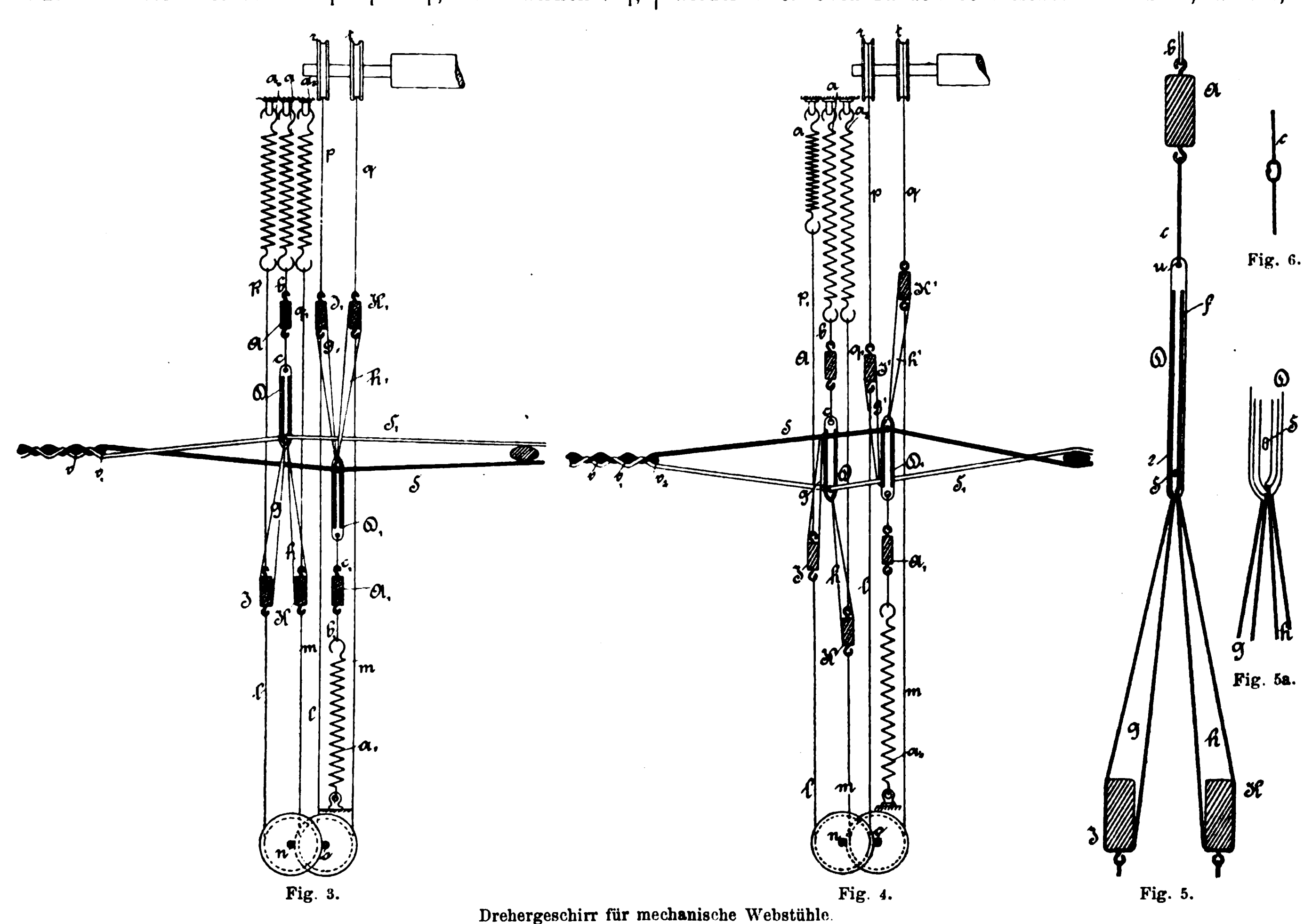


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 5a.

Drehergeschirr für mechanische Webstühle.

Zwischen den beiden Kettenfäden $S\ S_1$ liegen die Schienenrispen w. Der Kettenfaden S_1 geht über w hinweg (Fig. 1), zwischen den Halblitzen g_1 und h_1 hindurch, dann durch das Auge s der Oese D, von dort in das Webblatt und unter den Schussfaden v. Der Kettenfaden S geht unter w durch, dann durch das Auge der Oese D_1 zwischen den Halblitzen g und h hindurch in das Webblatt, und zwar in das gleiche Rohr wie S_1, kommt aber über den Schussfaden v. Der Kettenfaden S liegt in der Ruhestellung (Fig. 1) rechts von S_1.

Wenn die Trittvorrichtung $x x$ sich abwärts, $y y$ auf-

wärts bewegt, so geht das Geschirr von der Stellung Fig. 1 in diejenige von Fig. 2.

Es wird, wie bereits bei der Beschreibung der Wirkungsweise erwähnt, durch diese Bewegungen der Kettenfaden durch die Oese D_1 links von S_1 gehoben und S_1 durch die Oese D rechts von S hinabgezogen; es entsteht daher vor dem Schussfaden v eine Umschlingung der beiden Kettenfäden, ein sogen. Dreher, der durch den folgenden Schussfaden v_1 festgehalten wird. Entgegen dem Halbschafte $I_1\,g_1$ ist der Halbschaft $K_1\,h_1$ durch die Zugschnur q losgelassen und durch m hinabgezogen worden; dementsprechend hat sich der Halbschaft Kh durch q_1 bezieh. die Feder a_2 gehoben, was den Halblitzen h_1 und h ermöglichte, in den Oesenschlitzen der Bewegung der Kettenfäden S und S_1 hinauf und hinab leicht zu folgen, da sie durch die Wirkung der Feder a_2 vom Gewichte ihrer Schäfte K und K_1 entlastet waren.

Die Fig. 2a und 2b zeigen deutlich, wie die Kettenfäden S und S_1 die Halblitzen h und h_1 in den Oesenschlitzen gehoben bezieh. hinabgezogen haben.

Fig. 7.
Drehergeschirr für mechanische Webstühle.

Geht die Trittvorrichtung $x\,x$ wieder hinauf, $y\,y$ hinab, so kommt das Geschirr wieder in die Stellung von Fig. 3, und es zeigt sich in dieser Stellung gegenüber Fig. 1 nur der Unterschied, dass hier S links von S_1 liegt.

Bei der Weiterbewegung der Trittvorrichtung geht das Geschirr von der Ruhestellung (Fig. 3) am Ende der Bewegung in diejenige von Fig. 4 über. Die Trittschnur q hat den Halbschaft $K_1\,h_1$ und dieser den Oesenschaft $A_1\,D_1$ gehoben und dabei die Feder a_1 angezogen. Ferner wurde durch die Schnur m, die über die Rolle o läuft, der Halbschaft Kh und durch diesen der Oesenschaft AD hinabgezogen; somit wurden auch die Federn a und a_2 stärker gespannt. In Folge dieser Bewegungen wurde der Kettenfaden S mittels der Oese D_1 rechts von S_1 gehoben und S_1 mittels der Oese D links von S hinabgezogen; daher entstand vor dem Schussfaden v_1 eine entgegengesetzte Umschlingung oder ein Dreher, wie in Fig. 2, die durch den folgenden Schussfaden v_2 festgehalten wird. Entgegen dem Halbschafte $K_1\,h_1$ ist der Halbschaft $I_1\,g_1$ durch die Trittschnur p losgelassen und durch l hinabgezogen worden, dementsprechend hat sich der Halbschaft Ig mittels p_1 bezieh. mittels Feder a_0 gehoben, was den Halblitzen g und g_1 ermöglichte, in den Oesenschlitzen der Bewegung von S und S_1 hinauf und hinab zu folgen in Folge der Wirkung der Feder a_0. Sobald die Trittschnüre p und q hinab bezieh. hinauf gehen, erhält man wieder die Ruhestellung Fig. 1 u. s. f., wodurch eine egale, ganze Gazenbindung erzielt wird.

In Fig. 6 ist ein im Zwirn c angebrachtes Häkchen dargestellt; es ist dies dazu da, den Oesenschaftstab von den Oesen zu trennen, so dass man mit ihnen in eine schon aufgelegte Kette an beliebiger Stelle einfahren kann, um, wenn das geschehen, den getrennten Schaftstab wieder an das übrige Geschirr zu hängen.

Allison's Stationsmelder für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen.

Mit dem nach den *Engineering News*, 1891 * S. 151, in Fig. 1 in der Ansicht, in Fig. 2 im Schnitte nach XX abgebildeten Apparate der *Allison Company* in Montreal, Canada, sollen alle Personenwagen der *Grand Trunk Railway* ausgerüstet werden; alle Wagen erster Klasse auf der Strecke Montreal-Toronto sind es bereits. Durch ihn wird der Name der nächstfolgenden Bahnstation den Fahrenden bekannt gegeben, was der mündlichen Meldung seitens des Bremsers eines jeden Wagens vorzuziehen ist.

Der von dem Bremser zu handhabende Apparat besteht aus einem Rahmen von 55 mm Höhe und 42 mm

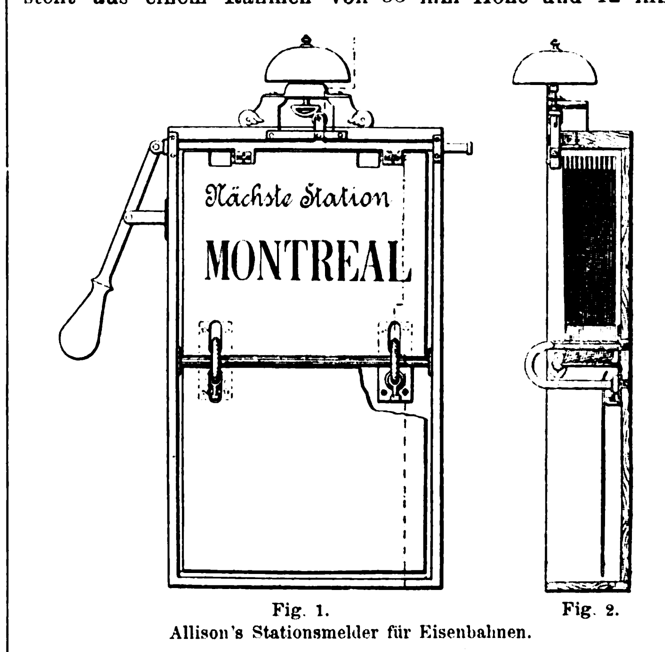


Fig. 1. Fig. 2.
Allison's Stationsmelder für Eisenbahnen.

Breite; seine Tiefe richtet sich nach der Zahl der Stationen und Tafeln. In ihm sind eine Anzahl dünner, lackirter Eisentafeln von 27 × 40 mm, deren 14 auf 1 cm gehen. Sie sind mit Löchern am Boden auf zwei hohlen Eisenhaken aufgereiht, welche über zwei an der Rückseite des Rahmens befestigte Stifte geschoben sind, so dass die

Tafeln sich leicht an Ort und Stelle bringen lassen. An der Rückseite der Tafeln und nur 12 mm Tiefe einnehmend ist eine steife Platte mit vier Federn an den vier Ecken; von diesen Federn werden die Tafeln nach vorn gedrückt. Die Tafeln werden durch zwei Vorsprünge an einer Gleitstange, welche der Bremser mittels eines Handgriffes in zwei verschiedene Lagen bringen kann, in ihrer Stellung erhalten; jede Platte hat in ihrem oberen Rande zwei Einschnitte, deren Stellung jedoch bei den auf einander folgenden Tafeln abwechselt, rechts und links von den Vorsprüngen der Stange. Verschiebt daher der Bremser die Stange, so wird die oberste Tafel frei und kann unter der Wirkung der Federn herabfallen, doch kann stets nur eine einzige Platte nach unten gehen. Die Rückseite der zuletzt gefallenen Platte bleibt sichtbar und kann deswegen zu beliebigen Anzeigen benutzt werden.

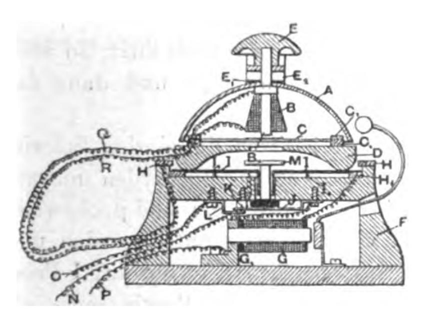
Beim Bewegen der Stange durch den Hebel mit Handgriff wirkt noch ein nach oben gerichteter Arm der Stange hebend auf den Hammer einer Glocke am oberen Theile des Rahmens und bringt so die Glocke zum Tönen.

Die beiden für einen Wagen erforderlichen Stationsmelder sollen 68 M. kosten; die Tafeln kosten jede etwas über 2 M.

E. F. Furtado's Telephon und Rufglocke.

Mit Abbildung.

Die durch die zugehörige Abbildung erläuterte einfache und billige Verbindung eines Telephons und einer Rufglocke ist in England für *E. F. Furtado* unter Nr. 5008 unterm 31. März 1890 patentirt worden. *A* ist die Glocke der Rufklingel eines Tischtelephons. In ihr ist die Telephonrolle *B* befestigt; die Entfernung des Magnetpoles B_1 von der Platte *C*, welche zwischen zwei Ringen C_1 des Mundstückes *D* gehalten wird, lässt sich mittels der Mutter *E*, der flachen Feder E_1 und des Stabes E_2 reguliren. An dem oberen Theile des die Klingelrolle *G* und den Klöppel tragenden Ständers *F* sind zwei Ringe *H* und H_1 angebracht, zwischen denen sich eine für gewöhnlich durch Federn I_1 nach oben gedrückte Platte *I* bewegen kann. *J* ist ein Contactstück, das für gewöhnlich an der Klemmschraube *K* liegt; *L* ist ein zweites unter *J* liegendes Contactstück und *M* ein Druckknopf.



Furtado's Telephon mit Rufglocke.

N ist die zugeführte Telephonleitung, *O* der von der Batterie kommende Draht, *P* läuft zur Erde und Batterie; *Q* und *R* sind die zum Empfänger führenden Drähte. Die Glocke *A* bildet eine Schutzdecke für die übrigen Theile.

Liegt das Telephon auf dem Untersatze, wie in der Figur, so geht ein Stromweg von der Linie *N* über *J*, *K*, die Platte *I*, den Ring H_1, die Klingelrolle *G* und zur Erde in dem Drahte *P*; drückt daher eine Person in einer anderen Sprechstelle auf ihren Knopf *M*, so läutet die Klingel.

Wird das Telephon vom Untersatze weggenommen, so steigt die Platte *I* empor und presst sich an den Ring *H* an, schaltet so die Klingel aus und stellt einen Weg aus der Linie durch *N*, *J*, *K*, *I*, *H*, *R*, *B*, *Q* zum Batteriedrahte *P* her.

Wenn der Knopf *M* niedergedrückt wird, so sendet die Batterie einen Strom über *J* und *L* in die Linie durch die Klingelrolle der gewünschten Sprechstelle zur Erde und bringt die dortige Klingel zum Läuten.

E. Marès' Elektricitätszähler.

Mit Abbildungen.

Der Grundgedanke und die Eigenthümlichkeit des in Fig. 2 und 3 nach dem *Génie civil*, 1890 Bd. 17 * S. 306, in der Vorderansicht und der Rückansicht abgebildeten Elektricitätszähler von *Etienne Marès* in Paris liegt darin, dass ein auf einem Hebel *A B* (Fig. 1), welcher auf einer Schneide *b* schwingen kann, ein Wagen *D* durch ein Triebwerk regelmässig hin und her bewegt wird, welcher auf seinem Wege von *b* nach *B* hin in der Richtung des Pfeiles *f* auf das Rad *F* des Zählwerkes so lange wirken, bis das Moment $p \times b R$ des Wagens selbst und des an ihm befestigten, mit Bleischrot gefüllten Behälters *g* dem Momente gleicht, das eine vom Strome durchlaufene Rolle mit feinem Draht besitzt, welche sich innerhalb einer anderen aus dickem Drahte gewickelten Rolle *G* (bezüglich nach dem D. R. P. Nr. 54523 Kl. 21 vom 18. October 1889 zwischen zwei Rollen) befindet und am Hebel *A B* im Abstande *p A* hängt. Der Wagen *D* läuft mit seinen beiden Rollen g_1 und g_2 in einer Rinne des Hebels *A B* (oder auch umgekehrt wie in Fig. 3); die an ihm sitzende Zahnstange *r s* tritt in Eingriff mit dem Rade *F*, sobald der Schwerpunkt von *D g* über die Schneide *b* hinweggeht; in dem Augenblicke aber, in welchem das Moment $p \times b R$ das am Hebelarme *b A* wirkende Moment übersteigt, senkt sich der Arm *b B* des Hebels *A B* bis auf die Schraube *d* herab, *r s* tritt deshalb ausser Eingriff mit *F*, das Zählwerk bleibt also stehen.

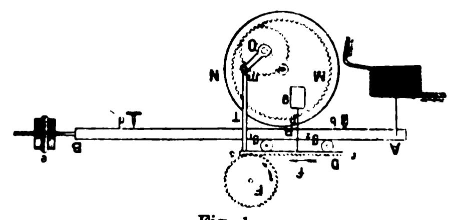


Fig. 1.
Marès' Elektricitätszähler.

Das Moment, welches den Arm *b A* nach unten zieht, ist eine Function der Anzahl der Watt *W* des Stromes, also des Productes $W = E J$, d. h. des Productes aus Stromstärke und elektromotorischer Kraft. Dieses Moment ist proportional dem Hebelarme *b R* bei der Senkung des Armes *b B*; ferner ist der im Zählwerke zurückgelegte Weg proportional *b R*, also ebenfalls eine Function von $W = EJ$.

Das Zählwerk addirt daher selbsthätig die Watt, welche in den Zeiten der einzelnen auf einander folgenden Hin- und Hergänge des Wagens vom Strome geliefert werden, und kann als Watt-Stundenmesser dienen, sobald nur die sich stets gleich bleibende Zeit bekannt ist, welche zu einem Hin- und Hergange des Wagens erforderlich ist. Diese Zeit misst in den von *J. Dejardin* ausgeführten Elektricitätszählern 4 Minuten.

Erforderlich ist hierzu aber noch, dass die Zahnstange des Wagens beim Rückgange desselben nicht auf das Rad *F*

wirken kann. Bei der abgebildeten Anordnung wird nun der Wagen durch eine Stange T hin und her bewegt, welche am Umfange m eines Rades O befestigt ist, das im Inneren eines doppelt so grossen Rades M umläuft; dabei beschreibt bekanntlich der Punkt m fortlaufend den Durchmesser MN hin und zurück. Hier ist nun ein in Fig. 3 sichtbarer Scheibenumschalter hinzugefügt, welcher in 4 Minuten einen vollen Umgang macht und den Strom nur 2 Minuten lang in die Messrolle eintreten lässt, und dies zwar während der Wagen sich in der Richtung des

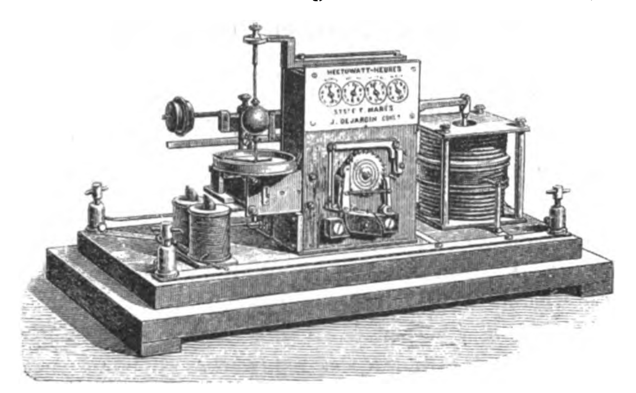


Fig. 2.
Marès' Elektricitätszähler.

Pfeiles f bewegt. Während des Rückganges dagegen ist die Messrolle ausgeschaltet und in dieser Zeit wird der Strom dazu verwendet, um das Triebwerk wieder aufzuziehen. Dazu dient ein am Boden des Elektricitätszählers liegender Elektromagnet, dessen Pole und Anker in Fig. 2 sichtbar sind, und der bei jeder Ankeranziehung mittels eines Sperrhakens auf ein Sperrad wirkt und durch dieses die Triebfeder aufzieht. Da nun die das Triebwerk in Gang haltende Feder während jedes Hin- und Herganges des Wagens, also während eines vollen Umlaufes des

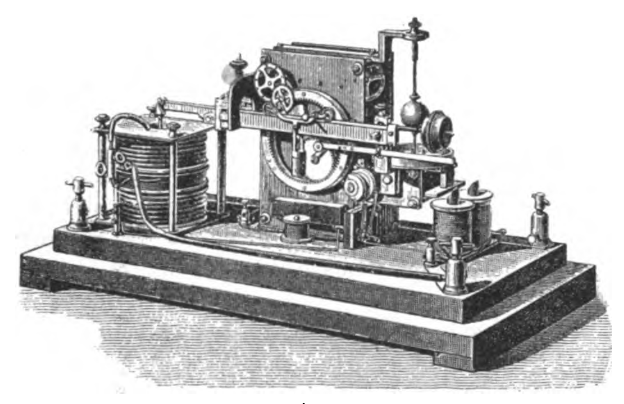


Fig. 3.
Marès' Elektricitätszähler.

Rades o im Rade M (in 4 Minuten) so viel abläuft, als fünf Zähnen des Sperrades entspricht, so muss der Umschalter während der 2 Minuten des Wagenrückganges den Strom fünfmal durch den Elektromagnet senden, damit der Sperrhaken das Sperrad um fünf Zähne dreht. Diese Anordnung hat den Vortheil, dass die Messrolle sich nicht so stark erhitzt, weil sie ja nicht beständig vom Strome durchlaufen wird, und ausserdem wirkt die Triebfeder zufolge des stetig sich wiederholenden Aufziehens fortwährend mit einer sich nur sehr wenig ändernden Spannung, so dass das als Regulator dienende conische Pendel das Triebwerk leicht in sehr gleichmässigem Gange erhalten kann.

In dem abgebildeten Elektricitätszähler wirkt übrigens die Zahnstange am Wagen nicht unmittelbar, sondern unter Vermittelung eines Zwischenräderpaares (Fig. 3) auf das Zählwerk. Das Gegengewicht e in Fig. 1 dient dazu, um in Gemeinschaft mit dem Bleischrotbehälter g den Hebel AB mit dem Wagen D und der daran hängenden Messrolle in G so auszugleichen, dass vollständiges Gleichgewicht herrscht, sobald die Zahnstange rs am Wagen D in Eingriff mit dem Rade F tritt. Herrscht zu dieser Zeit gar kein Strom in der Arbeitsleitung, so senkt sich sofort der Arm bB auf d herab und der Zähler kann nicht zählen.

Etwas anders erscheint die Anordnung nach dem D. R. P. Nr. 54523. Hier wirkt eine Kurbelscheibe mittels einer Lenkstange auf einen einarmigen Hebel, welcher bei seinen Schwingungen mittels einer zweiten Stange den Wagen hin und her bewegt. Damit aber der Wagen bei seinem Rückgange nicht mit der Zahnstange auf das Rad F wirken könne, ist hier am Arme bB des Hebels AB ein um einen Stift leicht schwingender Arm angebracht, welcher sich mit einem Stifte an dem Haken eines stellbar an einem Träger befestigten Theiles fängt, so dass der gesenkte Hebelarm bB nicht wieder emporgehen kann, während sich der Wagen rückwärts bewegt; vielmehr wirkt der erwähnte einarmige Hebel erst in dem Augenblicke, wo er den Wagen gänzlich zurückgebracht hat, auf einen zweiten Stift an dem Arme, macht denselben vom Haken frei und gestattet, dass der Arm bB nun wieder emporgehe.

Die Einschaltung des Elektricitätsschalters ist sehr einfach. Der von der Dynamo kommende Strom wird durch die aus dickem Drahte bestehende Rolle nach den Lampen u. s. w. geführt und von da kehrt die Rückleitung zur Dynamo zurück. Die feine Drahtrolle wird in eine Nebenschliessung zur dicken Rolle gelegt, welche vor letzterer nach der Rückleitung abgezweigt wird.

In Fig. 2 links und in Fig. 3 rechts ist noch ein aufrecht stehender Elektromagnet sichtbar; wenn derselbe bei Unterbrechung des Arbeitsstromes seinen Anker abfallen lässt, so tritt ein Stift, welcher an dem nach dem conischen Pendel hin gelegenen Arme des Ankerhebels sitzt, so weit vor, dass sich das Pendel an ihm fängt und dann das Laufwerk stillstehen bleibt.

Solche Elektricitätszähler besitzen die einzige Schwierigkeit, dass sie genau wagerecht aufgestellt werden müssen, wenn sie regelmässig arbeiten sollen. Sie sind probeweise in der Centralstation zu Montpellier benutzt worden und haben da, nach den Angaben des Erfinders, bis auf 1 Proc. genaue Angaben geliefert, was für die Praxis mehr als ausreichend ist.

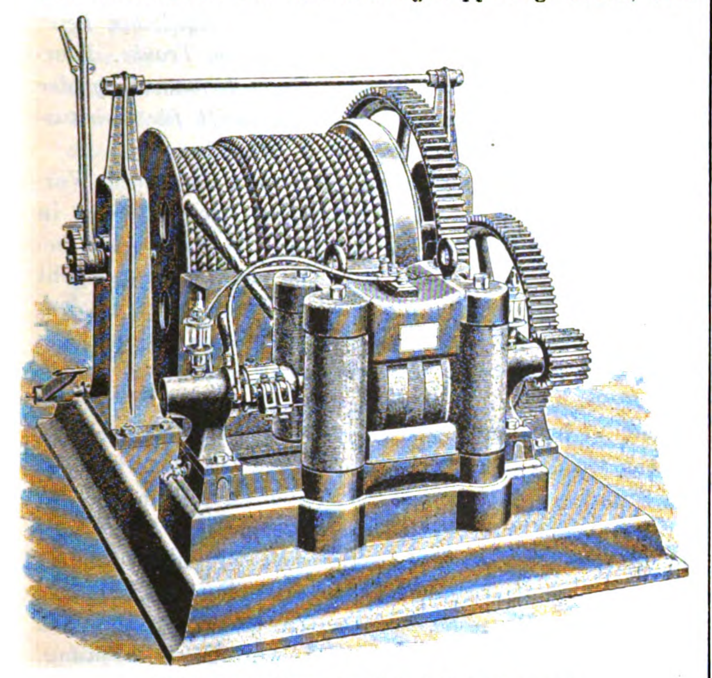
Wie in dem D. R. P. Nr. 54523 angedeutet ist, könnte man auch leicht an dem Wagen einen Zeichenstift anbringen, welcher auf einer Schreibtrommel durch entlang der Achse derselben aufgezeichnete Striche die Länge des Weges verzeichnet, welchen der Wagen bei jedem Spiele zurücklegte, bevor der Arm bB sich senkte.

Elektrischer Aufzug der Detroit Motor Company.

Mit Abbildung.

Die zugehörige Abbildung, welche *Industries*, 1891 * S. 281, nach dem *Western Electrician* gebracht hat, zeigt einen jüngst von der *Detroit Motor Co.* in Detroit, Mich.,

Nordamerika, eingeführten elektrischen Motor (vgl. *Otis* 1891 **279** * 136). Diese Aufzüge werden in zwei verschiedenen Grössen geliefert, zu 5 und zu 10 H*P*. Bei ihnen sind die Hebel, welche zur Handhabung der Bremse, des Umschalters und der Reibungskuppelung dienen, dem



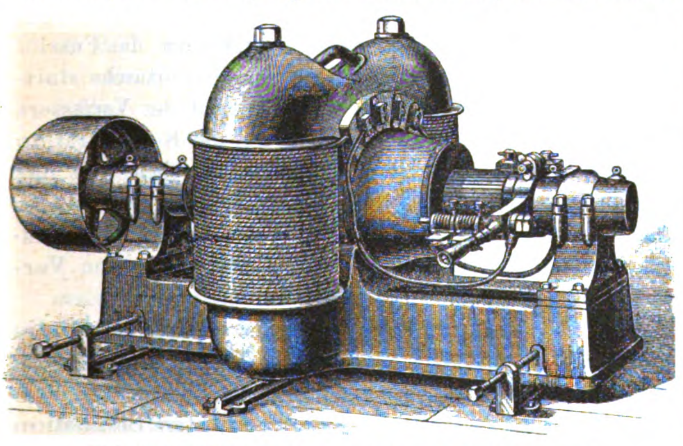
Elektrischer Aufzug der Detroit Motor Company.

Aufzugwärter ganz leicht zugänglich. Eine starke Stange verbindet oben die beiden Lagerständer; dies soll verhindern, das die Ständer seitwärts springen, wenn die Reibungskuppelung in Thätigkeit gesetzt wird. Alle Theile sind kräftig ausgeführt. Der Motor besitzt ein Rohledergetriebe und alle Räder sind nach Normalmaass geschnitten. Der Umschalter und der Widerstandskasten zur Regulirung der Geschwindigkeit sind auf der eisernen Grundplatte angebracht.

Elektrischer Motor der Sprague Company für Minenzwecke.

Mit Abbildung.

Der nebenstehend nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1890 * S. 249, abgebildete stationäre, 50 H*P* besitzende



Elektrischer Motor der Sprague Company für Minenzwecke.

elektrische Motor der *Sprague Electric Railway and Motor Company* in New York (1891 **281** 41) ist für Minenzwecke bestimmt, deshalb besonders dauerhaft, zuverlässig und selbsthätig gemacht. Es sind besondere Vorkehrungen getroffen, um die Abnutzung sowohl, wie die erforderliche Aufsicht und Fürsorge auf das Geringste zu beschränken.

Die Lager haben die selbstölende Ringform, welche eine gute Schmierung der Ankerachse in den Lagern dauernd erhält. Wo der Motor bei verschiedener Belastung eine unveränderliche Geschwindigkeit haben soll, wie in Stampfwerken, Erzpochen u. s. w., wird dies durch eine besondere Wickelung erzielt.

Die Leistung soll über 90 Proc. betragen. Von zehn als Strom in der Leitung zugeführten Krafteinheiten werden also mehr als neun von der Motorriemenscheibe wieder ausgegeben.

Die *Sprague Company* baut vorwiegend elektrische Apparate für den Bergbau und grosse elektrische Motoren für Bergwerke und Kraftübertragung auf grosse Fernen.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 260 d. Bd.)

Flussäure oder schweflige Säure. Unter dieser Ueberschrift bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 80, eine kurze Zusammenstellung der für und wider beide Verfahren sprechenden Punkte. Es wird daraus gefolgert, dass zur Entscheidung der Frage eine erneute, umfangreiche Prüfung beider Verfahren in der Praxis wünschenswerth ist. Es wird empfohlen, zuerst Versuche mit schwefligsaurem Kalk zu machen und, wenn diese nicht zu befriedigenden Resultaten führen, die *Société générale de Maltose* um Namhaftmachung eines in Deutschland ansässigen, zur Einführung des Verfahrens berechtigten und befähigten Vertreters anzugehen. Für das Königreich und die Provinz Sachsen hat Dr. *Heinrich König und Co.*, chemische Fabrik in Leipzig, die Vertretung bereits übernommen.

Die Vergährungsfähigkeit der Maische und die Heferassen. Hierüber entnehmen wir den interessanten Ausführungen *Delbrück*'s[1] auf der *Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten Deutschlands* nach der *Zeitschrift für Spiritusindustrie,* Bd. 14 Ergänzungsheft S. 30, das Folgende: Die Vergährungsfähigkeit der Maischen hängt vor allen Dingen von der Diastase ab, und das ist ein Unglück. Brauchte man die Diastase nicht zur Umwandelung der Dextrine bei der Nachgährung, so könnte man alle Antiseptica entbehren, indem man die Maische durch Erhitzen sterilisirte. Die Vielseitigkeit der Hefe, insbesondere ihr Invertirungsvermögen für Rohrzucker, legten den Gedanken nahe, dass es auch Hefen geben könnte, welche im Stande sind, Dextrine zu vergähren oder doch zu invertiren. Wäre dies der Fall, so könnte man die Diastase für die Nachgährung entbehren und die Maische nach der Zuckerbildung durch Erhitzen sterilisiren. Verfasser prüfte nun das Verhalten verschiedener Heferassen während der Gährung bei Abwesenheit von Diastase. Zu dem Zweck wurden Würzen, welche durch Erhitzen steril und diastasefrei gemacht waren, mit Reinhefen vergohren. Es zeigte sich, dass die Gährung bis zu einem gewissen Punkte verläuft, dann aber abschliesst und durch

[1] Die experimentellen Untersuchungen zu dieser Arbeit sind von *Irmisch* ausgeführt.

keines der bekannten Hilfsmittel — Veränderung der Concentration oder der Temperatur, Treberzusatz, Bewegung, Lüftung u. s. w. — weiter zu bringen ist. Die am nächsten liegende Erklärung für diesen Stillstand, dass nämlich aller Zucker vergohren war, erwies sich nach der chemischen Untersuchung der vergohrenen Würze als nicht zutreffend, denn die Analyse zeigte das Vorhandensein noch grosser Mengen von Zucker an. Es entstand nun die Frage, ob dieser durch die Analyse nachgewiesene Zucker wirklicher, gährungsfähiger Zucker ist. Zur Entscheidung dieser Frage wurden zwei Wege eingeschlagen. Man setzte zu der Würze, in welcher die Gährung aufgehört hatte, einmal reinen Zucker, andererseits zuckerfreie Diastase. In beiden Fällen trat die Gährung sofort wieder ein, ein Beweis dafür, dass der durch die Analyse als Zucker nachgewiesene Körper kein Zucker, sondern bereits ein Uebergangsproduct zum Dextrin gewesen ist. *Delbrück* gibt dieser Substanz den Namen „Scheinzucker“, englische Forscher haben sie „Amyloin“ genannt. — Die Prüfung verschiedener Heferassen zeigte nun, dass diese verschiedene Mengen von Amyloin unvergohren lassen. Durch Zusatz von wirklichem Zucker oder von Diastase konnte die mit einer schwachen Hefe vergohrene Würze wieder in Gährung versetzt werden, ein Beweis dafür, dass das von dieser Hefe unvergohren Gelassene Amyloin war. Ebenso wie durch Zucker oder Diastase konnte in dieser Würze aber die Gährung auch durch Zusatz einer stärkeren Hefe wieder hervorgerufen werden, woraus folgt, dass diese stärkere Hefe im Stande war, einen Theil des von der schwächeren übrig gelassenen Amyloins noch zu vergähren. *Brown* und *Morris* haben schon die Beobachtung gemacht, dass gewisse Heferassen, welche nach der Hauptgährung aussetzten, doch eine leise Nachgährung ausführen, so dass man annehmen muss, dass sie thatsächlich ein diastatisches Ferment in sich selbst erzeugen und so die Einwirkung, welche sonst die Diastase bewirkt, selbst hervorbringen. Vielleicht ist es auch möglich, Heferassen so zu züchten, dass sie in sich das diastatische Ferment bilden. Dies schliesst Verfasser aus einem Versuch, bei welchem er eine Nachgährung beobachtete bei einer Reinhefe, welche in diastasehaltiger Nährlösung gezüchtet war. Der Verfasser vermuthete, dass, obgleich diese Hefe gewaschen und abgepresst war, doch derselben noch ein kleiner Rest von Diastase äusserlich angehaftet hätte, hält es aber auch nicht für ausgeschlossen, dass es Möglichkeiten gibt, die diastatische Fähigkeit der Hefe zu stärken. Vielleicht sind manche Kunstgriffe der Brennereiverwalter aus diesem Gesichtspunkte zu erklären. Vielleicht spielt hierbei die Züchtungstemperatur oder der Säuregehalt der Kunsthefe eine Rolle. Verfasser erinnert an die schönen Resultate des Brennereiverwalters *Dräger* (vgl. 1890 **277** 78). Als praktischen Schluss hebt der Verfasser aus seinen Beobachtungen hervor, dass auch die starke Hefe Scheinzucker nur mit Diastase vergähren lässt. Deshalb ist ein Mittel, welches die diastatische Kraft am besten conservirt, Flusssäure oder schweflige Säure bezieh. die bisher mit ausreichendem Erfolge angewendete Milchsäure im sauren Hefegut, nicht zu entbehren, sofern man es eben mit Brennereien zu thun hat, in welchen sich eine stärkere Säurebildung zeigt, die die diastatische Kraft stört. Vor allem muss man Material haben, welches wirklich diastatische Kraft in reichlichem Maasse enthält, d. h. nur gutes, aus bester Gerste erzeugtes Malz. Das Malz bringt den Segen, aber auch alle Fehler in die Brennerei.

IV. Destillation und Rectification.

Welche Erfahrungen liegen im Kleinbetriebe vor mit der Gewinnung von Feinsprit mittels des Ilges'schen Feinspritautomaten und nach dem Verfahren von Traube. Hierüber berichtet *Hayduck* in der *Generalversammlung der Spiritusfabrikanten Deutschlands* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 Ergänzungsheft S. 32).

Ueber den *Ilges*'schen Feinspritautomaten macht Verfasser Mittheilungen auf Grund seiner Beobachtungen in der Fabrik zu Schwarzenbach, über die wir bereits berichtet haben (vgl. 1891 **281** 95). Der Verfasser geht noch näher ein auf die Abwesenheit des Aldehyds in dem mit dem Apparat gewonnenen Sprit. *Ilges* ist der Ansicht, dass Aldehyd in der vergohrenen Maische überhaupt nicht vorhanden ist, sondern dass dieser sich unter gewissen Verhältnissen erst während der Destillation bildet. *Hayduck* wagt nicht, diese Ansicht zu vertreten, ist aber auch nicht in der Lage, sie bestreiten zu können. Er hat fünf Maischen aus verschiedenen Brennereien, theils Kartoffelmaischen, theils Getreidemaischen, auf Aldehyd untersucht und in allen Fällen ein negatives Resultat erhalten. Der Verfasser bezeichnet den *Ilges*'schen Apparat nach seinen Beobachtungen als eine hervorragende Leistung, mit welcher sich der Erfinder um die Spiritusindustrie hoch verdient gemacht hat.

Eine Anlage nach dem *Traube*'schen Verfahren hat der Verfasser bei *Wecke* in Wiesa besichtigt. Der Betrieb ist bequem und die Erzeugung und Abhebung der Schichten wird ohne Mühe in kurzer Zeit und ohne Verlust von Material bewirkt. Das Verfahren ist in neuerer Zeit von dem Erfinder vereinfacht worden durch eine geringere Anzahl von Abhebungen in Folge der Verbindung mit der Kolonne. Ein besonderer Vorzug ist der äusserst geringe Verlust, es werden 96 bis 99 Proc. des Rohspiritus als Feinsprit gewonnen. In Betreff der Wirkungsweise ist *Hayduck* der Ansicht, dass durch die Behandlung mit Pottasche der Geruch und die Qualität des Spiritus erheblich verbessert wird, dass aber eine Entfuselung durch die Schichtenbildung nur in sehr unerheblichem Maasse erreicht wird. Die Entfuselung wird erst durch die Feinspritkolonne bewirkt, welche also keineswegs nur dazu vorhanden ist, dem Spiritus die von dem Käufer verlangte Stärke zu geben, sondern wesentlich auch dazu, das Fuselöl abzuscheiden. In Bezug auf die durch die Pottasche stattfindende Reinigung lässt sich nach Ansicht des Verfassers das *Traube*'sche Verfahren vielleicht mit der Kohlefiltration vergleichen. Sollten weitere Prüfungen ergeben, dass das Verfahren geeignet ist, die Kohlefiltration zu ersetzen, so würde es vor derselben den Vorzug der bequemeren Ausführung, grösserer Billigkeit und Vermeidung von Verlusten haben.

In der Debatte bestätigen *v. Diest* und *Wecke* die guten Erfolge mit dem *Traube*'schen Verfahren sowohl in Bezug auf Ausbeute, wie Qualität des Productes. Von *Wecke* wird als weiterer Vortheil die leichtere Destillation hervorgehoben, indem die Hochgrädigkeit des ablaufenden Feinsprites beinahe bis ganz zuletzt anhält. *Traube* gibt zu, dass die Kolonne unentbehrlich ist und dass der Gesammterfolg nur durch die Mitwirkung derselben erreicht

wird, ist aber der Ansicht, dass auch die Pottasche zur theilweisen Entfuselung beiträgt. *Ilges* betont, dass auch bei seinem Apparate keine Verluste stattfinden, sondern sowohl der gesammte Aethylalkohol, wie auch das Fuselöl mit demselben gewonnen werden. In Kartoffelbrennereien ist der Apparat bisher noch nicht geprüft, *Ilges* zweifelt aber nicht daran, dass er sich hier ebenso wie für Getreidebrennereien bewähren wird, da es leichter ist, aus Kartoffelmaischen als aus Getreidemaischen ein reines Product zu gewinnen.

V. Schlämpe.

Ueber den Futterwerth der Schlämpe von Obstbranntweinen wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 47, sehr günstig berichtet. Eine Zwetschgenbranntweinschlämpe hatte nach einer Analyse von *Soxhlet* folgende Zusammensetzung:

Wasser	93,44
Proteïn	0,42
Fett	0,19
Stickstofffreie Extractstoffe	4,76
Holzfaser	0,58
Asche	0,61
	100,00

An Zucker enthielt die Schlämpe 0,53 Proc., an freier Säure, auf Milchsäure berechnet, 0,67 Proc.

Die Erfolge bei Verfütterung dieser Schlämpe in einer Menge von etwa 20 l an Milchkühe waren sehr günstig, indem etwa 1,5 l Milch pro Haupt mehr erzielt wurden.

VI. Apparate.

Kartoffellegemaschine von *Jacob Angst* auf Bohl in Hüntwangen, Kanton Zürich (D. R. P. Nr. 54610 vom 6. April 1890, Zusatzpatent zu Nr. 49266 vom 27. October 1888).

Neuerung an Kartoffelpflanzmaschine von *Eugen von Rheinbaben* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 54493 vom 22. Februar 1890, Zusatzpatent zu Nr. 52430 vom 22. December 1889).

Apparat zum Ausheben von Rüben oder Blosslegen von Kartoffeln von *F. Zimmermann und Co.* in Halle a. d. S. (D. R. P. Nr. 54879 vom 20. März 1890).

Eine Zerkleinerungsvorrichtung für Kartoffeln, welche im Ausblaserohr angebracht wird, beschreibt *Ociepka* in Neu-Stradam bei Gross-Wartenberg in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 47. Ebendaselbst beschreibt derselbe ein *Maischbottichrührwerk*.

Entschaler für Maische von *Johann Hampel* in Dresden (D. R. P. Nr. 53562 vom 25. Februar 1890).

Siebapparat für Grünmalz an Malzquetschen von *Ernst Schlinke* in Brody, Prov. Posen (D. R. P. Nr. 53565 vom 18. März 1890).

Beweglicher Siebboden für Gerstenweichen von *Hermann Kropff* in Düsseldorf (D. R. P. Nr. 54759 vom 16. April 1890).

Maschine zum Entkeimen, Putzen und Poliren des Darrmalzes von *Julius Zieger* in Radeberg in Sachsen (D. R. P. Nr. 54711 vom 4. Juni 1890, Zusatzpatent zu Nr. 50851 vom 17. August 1889).

Apparat zur Bewegung von Hefe- und Gährbottichkühlern von *Franz Hornung* in Berlin (D. R. P. Nr. 54669 vom 21. März 1890).

Zur Bewegung der Maischbottichkühler schlägt *Carl Gohr* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 57, Windmotoren vor.

Ueber den selbstthätigen Hefekühler von Geyer berichtet *Dams* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 72, sehr günstig.

Ueber die Vorrichtung zur Verhinderung des Uebersteigens der Maischen während der Gährung von *J. Granzow* in Hecklingen (vgl. 1891 **281** 95) äussert sich *Schneider* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 72, sehr günstig. Bei Anwendung des Apparates kam man mit einem Steigraum von 12 cm aus, gegenüber 18 bis 20 cm, welche ohne den Apparat gebraucht wurden.

Hefetheilapparat von *Nikolaus Radulovits* in Graz (D. R. P. Nr. 54712 vom 13. Juni 1890).

Maischregulator für Destillirapparate von *Bruno Linke* in Stadtamhof bei Regensburg (D. R. P. Nr. 54708 vom 13. Mai 1890).

Verfahren und Vorrichtung zur Aufsammlung und Scheidung der gasförmigen Nebenproducte der Zuckergährung von *Charles Robert Clarke Tichborne, Alfred Edward Darley, Marmaduke Francis Purcell* und *Samuel Geoghegan* in Dublin, Irland (D. R. P. Nr. 54703 vom 9. November 1889).

Viehfutterdämpfapparat von *A. Ventzki* in Graudenz (D. R. P. Nr. 55139 vom 28. November 1889).

Trockenvorrichtung mit endlosen Transportbändern von *Paul Gassen* in Köln a. Rh. und Firma *Jean Heckhausen und Weies* in Köln a. Rh. (D. R. P. Nr. 54181 vom 2. März 1890).

Spundverschluss von *Heinrich Schoppmann* in Eickel (D. R. P. Nr. 54612 vom 31. Mai 1890, zweites Zusatzpatent zu Nr. 47635 vom 24. November 1888 und erstes Zusatzpatent zu Nr. 52172).

Sterilisirapparat von *Otto Fromme* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Nr. 54671 vom 26. März 1890).

VII. Analyse.

Ueber Zuckerbestimmungen liegt eine grosse Anzahl von Arbeiten vor, welche theils von der Ermittelung mehrerer Zuckerarten neben einander, theils von der Ausführung der Bestimmung einzelner Zuckerarten nach etwas von den gewöhnlichen abweichenden Methoden handeln. Die *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 30 S. 63, bringt eine eingehende Besprechung dieser zahlreichen Arbeiten. Da die Abhandlung sich zu einem kurzen Auszug nicht eignet, müssen wir uns mit dem Hinweise auf dieselbe begnügen. — Ebenso können wir auf eine umfangreiche Arbeit von *Ost* über die *Bestimmung der Zuckerarten mit Kupferkaliumcarbonatlösung* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 29 S. 637, in welcher der Verfasser weitere Verbesserungen der schon früher von ihm bearbeiteten Methode mittheilt, nur aufmerksam machen.

Zur Bestimmung des Rohrzuckers in Lösungen, für deren Inversion Säuren nicht anwendbar sind, empfehlen *C. O'Sullivan und Frederik W. Tompson* in den *Chemical-News*, Bd. 62 S. 280, die Inversion mit Bierhefe. Die Lösung wird unter Zusatz von etwas gepresster Bierhefe 4 Stunden auf 55° erwärmt, gekühlt, auf das Doppelte des ursprünglichen Volumens aufgefüllt und die Abnahme des Drehvermögens und die Zunahme des Reductionsvermögens gegen Kupfersalz im Vergleiche mit denen der ursprünglichen Lösung zur Berechnung des Rohrzuckergehaltes in dieser benutzt. Die Methode ist, wie Vergleichsversuche unter Anwendung von Invertase ergaben, sehr genau.

Ueber quantitative Bestimmung von Saccharose, Invertzucker und Dextrose oder Lävulose von *F. G. Wiechmann* (*The Analyst*, 16, 15 bis 19, Januar und 16. 33).

Die Aldehydreaction von *U. Gayon* (vgl. 1889 **272** 44) hält *H. Bornträger* nach einer Mittheilung in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 30 S. 208, für unbrauchbar, einmal, weil die Lösung schon durch die atmosphärische Luft in kurzer Zeit wieder roth gefärbt wird, andererseits, weil Acetal die Fuchsinfarbe zerstört, so dass die Reaction bei gleichzeitiger Gegenwart von Acetal nur schwach oder gar nicht auftritt. Die obige Reaction des Aldehyds kann daher nur dazu dienen, nachzuweisen, ob der Sprit eventuell bedeutende Mengen an oxydirend wirkenden Substanzen enthält oder nicht. Von einem quantitativen Nachweise muss bei dieser sonst sehr scharfen Reaction daher völlig abgesehen werden.

Wirklich sichere Reactionen auf Aldehyd in mässiger Verdünnung sind bis jetzt nur sein reducirendes Verhalten zu ammoniakalischer Silberlösung und auch auf ammoniakalische Kaliumpermanganatlösung, leider aber nur zutreffend, wenn der Aldehyd hinreichend vorhanden ist. Alle anderen Reactionen sind, nach des Verfassers Ansicht, unsicher, da sie auch für viele andere Substanzen zutreffen. Eine sichere Reaction, Aldehydspuren im Spiritus nachzuweisen, kennt Verfasser bis jetzt nicht.

Die Furfurolreactionen zum Nachweise des Fuselöles in Spirituosen, welche von *Jorisson, Uffelmann, Müller* bezieh. *Eckmann* und *Udransky* in Vorschlag gebracht sind (vgl. 1889 **273** 371), hat *Neumann-Wender* einer Prüfung unterzogen, welche zu dem Resultate führte, dass keine der Furfurolreactionen auf Vollkommenheit Anspruch erheben kann. Sie theilen alle die Fehler mit den anderen Prüfungsmethoden auf Fuselöl und besitzen gar keinen Werth, wenn es sich um die Untersuchung von Spirituosen handelt, welche mit ätherischen Oelen, Essenzen und sonstigen fremden Stoffen vermischt sind. (*Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchung und Hygiene*, 1891 S. 1.)

Eine Methode zur Analyse der Branntweine, welche sich auf die Bestimmung der Aether, Aldehyde, höheren Alkohole und stickstoffhaltigen Producte erstreckt und nach welcher noch minimale Mengen dieser Bestandtheile sollen ermittelt werden können, theilt *Ed. Mohler* in den *Comptes rendus*, Bd. 112 S. 53, mit.

Die Beschlüsse des Vereins schweizer analytischer Chemiker über die Bestimmung der alkoholischen Verunreinigungen und die Beurtheilung des Rohsprites und der Branntweine theilt die *Schweizer Wochenschrift für Pharmacie*, Bd. 29 S. 1, mit. Die qualitative Prüfung hat nach den Verfahren von *Bornträger* und *Windisch* zu geschehen, die quantitative Untersuchung ist nach der von *Stutzer* und *Reitmair*, von *Delbrück* und *Sell* verbesserten *Röse*'schen Methode auszuführen.

Das von *B. Röse* vorgeschlagene *Verfahren zur Bestimmung des Alkohols durch Oxydation mit Permanganat* (vgl. 1888 **269** 424) hat *R. Benedikt* geprüft und dabei Resultate erhalten, welche von denen *Röse*'s vollständig abweichen. *Benedikt* hält daher nach seinen Erfahrungen diese Methode zur Alkoholbestimmung für durchaus nicht geeignet. (*Chemiker-Zeitung*, 1891 S. 45. Vgl. auch die Beobachtungen über dieses Verfahren von *Bourcart* 1890 **277** 135.)

Ueber die Methode zur Analyse der obergährigen Hefe in Brauereien und Brennereien nach Hansen spricht sich *Jörgensen* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1891 Nr. 3, im Allgemeinen günstig aus.

Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Zuckerlösungen bei beliebigen Wärmegraden und deren Reduction auf die Normaltemperatur von 15°; von *C. Scheibler*. (*Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, Bd. 25 S. 185). Im Anschlusse an die auf Anregung der Normalaichungscommission vom Verfasser entworfene Tabelle über die specifischen Gewichte der Auflösungen des Rohrzuckers in Wasser bei 15° hat Verfasser eine neue Tabelle ausgearbeitet, aus welcher man das wirkliche specifische Gewicht einer Zuckerlösung für die Normaltemperatur ohne weitere Rechnung ersehen kann, wenn die Bestimmung selbst bei einer anderen beliebigen Temperatur ausgeführt worden war. Als Grundlage für die Entwerfung dieser zweiten Tabelle diente, wie bei derjenigen der ersten, die ausführliche Arbeit *Gerlach*'s.

VIII. Allgemeines und Theoretisches.

Synthese einer neuen Glukobiose von *E. Fischer*. Durch die Einwirkung von starker wässeriger Salzsäure (spec. Gewicht 1,19) auf Glukose bei einer Temperatur zwischen 15 und 10° erhielt Verfasser eine neue Glukobiose, welche in Form ihres Osazons $C_{24}H_{32}N_4O_9$ isolirt wurde. Die Eigenschaften des letzteren lassen darüber keinen Zweifel, dass der neue Zucker ebenso constituirt ist wie die Maltose, weshalb ihn Verfasser Isomaltose nennt. Mit vorliegenden Versuchen des Verfassers ist der Anfang für die Synthese der Hexobiosen gemacht, und es ist zu hoffen, auf demselben Wege aus den Isomeren des Traubenzuckers die entsprechenden Verbindungen $C_{12}H_{22}O_{11}$ zu gewinnen. Das Verfahren ist ferner verschiedener Modificationen fähig. So beobachtete der Verfasser auch, dass die Polymerisation des Traubenzuckers auch durch eine concentrirte Lösung von Phosphorsäure erreicht werden kann. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 3687.)

Zur Kenntniss der Pentaglykosen (Pentosen — Xylose und Arabinose) von *W. C. Stone* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 3791). Der Verfasser hat verschiedene Pflanzenstoffe auf das Vorhandensein dieser Körper geprüft und wechselnde Mengen davon gefunden. Er hat ferner das Reductionsvermögen derselben gegen *Fehling*'sche Lösung festgestellt. Dasselbe liegt für Arabinose zwischen 1,9 bis 2,0 mg, für Xylose zwischen 1,86 und 1,96 mg. Dextrose, die bisher als die am stärksten reducirende Zuckerart galt, gibt nach gleicher Methode 1,8 bis 1,9 mg Kupfer. Endlich wurde die Nichtvergährbarkeit, welche für die Arabinose schon bekannt war, auch für die Xylose constatirt. Demnach ist also die Nichtgährungsfähigkeit charakteristisch für die Pentosegruppen.

Zur Frage der Mehr- oder Wenigerdrehung der Zuckerarten und des Aggregatzustandes frisch gelöster Körper veröffentlicht *Richard Hammerschmidt* in der *Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*, 1890 Bd. 418 S. 939, eine umfangreiche Arbeit.

Lävosin, ein aus Getreidekörnern dargestelltes Kohlehydrat, von der Formel $C_{24}H_{40}O_{20}$ hat *C. Tanret* näher untersucht (*Comptes rendus*, Bd. 112 S. 293). Dasselbe ist weiss, amorph, fast geschmacklos, in Wasser sehr leicht löslich, auch in schwachem Alkohol löslich, reducirt nicht *Fehling*'sche Lösung, gährt nicht mit Hefe, wird von Diastase nicht verändert und zeigt keine Birotation.



Untersuchungen über den Pinit und den rechtsdrehenden Inosit, Sennit, Matezit und Matezodambose von *Maquenne*. (*Annal. Chim. Phys.*, 1891 6. Ser. Bd. 22 S. 264.)

Ueber die Kohlehydrate der aus Eucalyptus Gunnii Hook. gewonnenen Manna und des Eucalyptushonig; von *F. W. Passmore*. (*Pharm. Journ. A. Transact.*, 1891 **Bd.** 21 S. 717.)

Ueber eine aus Pflaumenpectin entstehende Zuckerart; von *R. W. Bauer*. (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 43 S. 112.)

(Schluss folgt.)

Schuppenpanzerfarbe

benennt die chemische Fabrik von Dr. *Graf und Co.* in Berlin eine von ihr seit einigen Jahren versuchsweise, nunmehr aber im Grossbetrieb hergestellte *Rostschutz-Anstrichmasse*, welche auch unter den schwierigsten Verhältnissen sich durchaus beständig erweisen soll.

Das Farbematerial besteht aus einem in kochendem Wasser noch haltbaren zähen Firniss, in welchem eine schwer angreifbare feuerbeständige, aus kleinen metallglänzenden Schuppen bestehende Masse suspendirt ist. Diese Schuppen, von welchen wohl über hundert die Dicke eines Millimeters kaum erreichen, lagern sich beim Anstrich fugendeckend über einander und schützen derart die zwischeneingeschlossenen minimalen Firnissschichten gegen die Angriffe der Atmosphärilien, sowie gegen in der Luft bezieh. im Wasser enthaltenes Ammoniak, Säuren und Salze. Die Einwirkung dieser Substanzen kann deshalb nur ganz allmählich vor sich gehen.

Auf Grund eingehender Versuche haben denn auch neuerdings bedeutende Gaswerke ihre Glocken und Reinigerdeckel mit diesem Anstriche versehen, ebenso wie Eisenbahnbehörden damit ihre Brücken streichen lassen.

Ganz besonders dürfte ins Gewicht fallen, dass sowohl die mineralische Masse wie der angewandte Firniss durchaus „*giftfrei*“ sind und daher dieser Anstrich sich besonders zu Trinkwasserbecken und anderen Einrichtungen empfiehlt, bei welchen jegliche Vergiftungsgefahr vermieden werden muss.

Die ausserordentliche Billigkeit der Masse, mit welcher bei zweimaligem Anstriche vollkommen sichere Deckung erzielt wird, bei einem Kostenaufwande von rund 30 Pf. für 1 qm Fläche, begünstigt auch die versuchsweise Anwendung.

Prüfung von Petroleumbenzinen.

Die Untersuchung von Petroleumbenzinen, welche unter Gewährleistung bestimmter Siedegrenzen verkauft werden, soll nach *R. Kissling* wie folgt vorgenommen werden: Man verbindet ein mit 100 cc Benzin beschicktes *Engler*'sches Fractionirkölbchen mit einem *Liebig*'schen Kühler, dessen Kühlröhre etwa 60 cm lang sei, und erhitzt den auf ein dickes Drahtnetz (Drahtgewebe der in Zuckerfabriken benutzten Filterplatten) gestellten Kolben mit grosser Flamme des Bunsenbrenners, welche man entsprechend mässigt, sobald die Flüssigkeit dem Sieden nahe ist. Das Destillat fängt man in einem graduirten Cylinder auf, dessen Theilung das zuverlässige Ablesen von halben Cubikcentimetern gestattet. Was die Schnelligkeit der Destillation betrifft, so empfiehlt es sich, in der Minute 2 bis 2,5 cc überzutreiben.

Im Beginn der Destillation steigt das Quecksilber des Thermometers wie gewöhnlich zunächst rasch, dann langsamer in die Höhe, und es tritt alsbald eine mit genügender Schärfe wahrzunehmende relative Constanz des Quecksilberstandes ein. Dieser Punkt wird als „untere Siedegrenze“ des betreffenden Benzins bezeichnet. Man führt die Destillation dann in der angegebenen Weise durch und liest von 10 zu 10° (mit dem niedrigsten vollen Zehner beginnend) das Volumen des Destillates ab. Zum Schlusse, wenn der Boden des Kölbchens flüssigkeitsfrei geworden ist, gibt man die volle Flamme des Bunsenbrenners und bezeichnet als „obere Siedegrenze“ den hierbei beobachteten höchsten Quecksilberstand. Die Flamme wird hierauf entfernt und das Kölbchen nach dem Erkalten gewogen. Aus dem Gewicht des Destillationsrückstandes berechnet man unter Annahme eines spec. Gew. von 0,8 das Volumen desselben. Verf. gibt folgende nach seiner Methode erhaltenen Resultate. (*Chemiker-Zeitung*, 1891 Bd. 15 Nr. 20 S. 328.)

Bezeichnung des Benzinproductes	Gewährleistete Siedegrenzen	Es destilliren über cc bis 30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	Untere Siedegrenze	Obere Siedegrenze	Rückstand cc
1. Gasolin (Petroläther)	30—110° C.	0	42	68	77,5	92	96	97	98	—	—	—	—	31°	122°	0,50
2. Leichtbenzin . . .	60—110° C.	—	—	—	—	57,5	89,5	97,5	98	98,5	—	—	—	64°	113°	0,55
3. Mittelbenzin . . .	80—120° C.	—	—	—	—	—	—	50	94	98	—	—	—	83°	116°	0,60
4. Schwerbenzin . . .	100—140° C.	—	—	—	—	—	—	—	—	42	82	96	98	102°	141°	0,65

Beobachtungen über Schwefelsäure-Concentrationsapparate.

Im Gegensatz zu den seitherigen Annahmen, dass möglichst reines Platin mit einem durchschnittlichen Iridiumgehalt von 0,5 Proc. am haltbarsten als Schwefelsäurekessel sei, stellt *W. C. Heraeus* fest, dass ein Iridiumgehalt von 5 und 10 Proc. das Platin wesentlich widerstandsfähiger macht. Vergleiche von reinen Platinblechen mit solchen von 95 Proc. Platin und 5 Proc. Iridium, 90 Proc. Platin und 10 Proc. Iridium (bei 40tägiger Einwirkung von 98er Säure) ergaben, dass die Gewichtsabnahme bei 5 Proc. Iridium 73, bei 10 Proc. nur 58, wenn die reinen Platins = 100 gesetzt wird. Ausserdem prüfte Verf. das Verhalten des Goldes gegen die Säure und fand, dass dessen Abnahme = 13 (Platin = 100), also der siebente Theil des Platins beträgt. Man kann also sehr gut Löthungen mit Gold vornehmen und will Verf. nun Concentrationskessel mit einem Ueberzug von Gold versehen, welcher fest auf dem Platin haftet. (*Chemiker-Zeitung*, 1891 Bd. 15 Nr. 15. *Repertor.* S. 36.)

Die Reinigung des Alkohols für Laboratoriumsgebrauch.

Bei der Bereitung von alkoholischer Kalilauge und alkoholischer Silbernitratlösung (zur Prüfung von Fetten u. s. w.) ist der käufliche Alkohol in Folge seiner Verunreinigungen oft nicht verwendbar. Wird z. B. 93proc. Alkohol in Zinngefässen aufbewahrt, so bilden sich oft wolkige Trübungen von Zinnoxyd, welche sich nicht filtriren lassen. Zur Reinigung des Alkohols kann man nach *E. Waller* (*Journ. Am. Chem. Soc.*) zweckmässig folgendes Verfahren anwenden: Man pulverisirt krystallisirtes Kaliumpermanganat und setzt der zu reinigenden Menge Alkohol so lange von diesem Pulver zu, bis die Flüssigkeit deutlich roth gefärbt erscheint. Nach einiger Zeit wird sich ein brauner Niederschlag von Mangansuperoxyd bilden, welchen man absitzen lässt. Man setzt dann zu dem Alkohol eine geringe Menge kohlensauren Kalk und destillirt den Alkohol ab. Es ist rathsam, die ersten Mengen des Destillates der zweiten zu reinigenden Portion Alkohol zuzusetzen. Das Kaliumpermanganat scheint Fuselöle, Furfurol und ähnliche Verbindungen, welche sich im Alkohol als Verunreinigungen finden, zu oxydiren, und um die gebildeten Säuren zu fixiren, setzt man Calciumcarbonat zu. Kaustische Alkalien zuzusetzen, ist nicht zu empfehlen, da dieselben leicht zur Bildung von Aldehyd Anlass geben können. Das Destillat wird so lange zurückbehalten, bis es, mit stärkster Kali- oder Natronlauge gekocht, nach dem Abkühlen nicht mehr gelb erscheint. *B.*

Bücher-Anzeigen.

C. B. Swoboda **„Die Farben zur Decoration von Steingut, Fayence und Majolika.“** Wien, Pest und Leipzig. Hartleben's Verlag. (Bd. 191 der Technischen Bibliothek.)

Das vorliegende Werkchen (116 Seiten) beschäftigt sich mit einem Gegenstande, welchem in unserer Literatur ohne Zweifel nur um deswillen bisher so wenig Aufmerksamkeit zu Theil geworden ist, weil es an berufenen Fachmännern fehlt, denen bei gründlicher wissenschaftlicher Bildung die nöthigen praktischen Erfahrungen zur Verfügung stehen. Verfasser des kleinen Buches vereinigt ohne Zweifel diese beiden Eigenschaften in sich, denn er gibt ein sehr wohlgeordnetes Bild von der Natur der Rohmaterialien für die keramischen Farben, von der Art der Zubereitung derselben (mit zahlreichen der Praxis entnommenen Vorschriften), sowie endlich von den verschiedenen Methoden, nach denen die Farben auf die betreffenden Thonwaren aufzutragen sind. Vor allem aber hat es Verfasser verstanden, Unwesentliches und allgemein Bekanntes fortzulassen und nur das zu bringen, was neu und wissenswerth ist, so dass dem Fachmanne in gedrängter Form gerade das geboten ist, was er zu seiner Information über den neuesten Stand der behandelten Technik bedarf. Wir sind deshalb überzeugt, dass dem Verfasser durch allgemeine Verbreitung des Werkchens die wohlverdiente Anerkennung zu Theil werden wird. *C. E.*



Die Entwickelung unserer Staatseisenbahnen von *Indicator*. Berlin. Rosenbaum und Hart. 33 S.

Verfasser vergleicht die deutschen Eisenbahnen mit denen Englands und spricht die Behauptung aus, dass die Entwickelung unserer Staatseisenbahnen in allen wesentlichen Punkten eine völlig ungenügende sei. Die Ursache sucht er in erster Linie in der staatlichen Monopolisirung, der freien Concurrenz in England gegenüber. — „Caveant consules!“

Traité élémentaire de Cristallographie géometrique à l'usage des Candidats à la licence et des Chimistes par *G. Lion*. Paris. Georges Carré. Éditeur. Rue St. André des Arts 58. 149 S.

Nach einer kurzen Zusammenstellung der Formeln der sphärischen Trigonometrie gibt das erste Kapitel das allgemein Wissenswerthe über geometrische Cristallographie. Im weiteren Verlauf werden die üblichen schematischen Bezeichnungen nach *Weiss*, *Miller* und *Levi* erörtert, die auch bei den Einzelformen aufgeführt werden. Dann werden die einzelnen Cristallsysteme an Beispielen vorgeführt und ihre zeichnerische Darstellung erörtert. Das Werk ist gut ausgestattet, insbesondere verdienen die sorgfältigen geometrischen Zeichnungen Anerkennung.

Die elektrische Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt.

Im Nachfolgenden geben wir unseren Lesern nach den Mittheilungen der *Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft* eine kurze vorläufige Darstellung der epochemachenden Kraftübertragung, welche gegenwärtig von Lauffen a. N. nach dem Ausstellungsgebäude der Elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. geführt wird, und behalten uns eingehenden Bericht vor. Die Uebertragung löst ein Problem, welches von vielen Gelehrten und sogar Fachleuten noch bis in die letzte Stunde als unausführbar bezeichnet wurde, in glänzender Weise und verspricht der Elektricität die grossartigste Verbreitung auf dem Erdenrunde.

Es handelte sich darum, eine Wasserkraft von 300 HP (einen Theil des Neckarfalles bei Lauffen) in elektrische Energie umzusetzen und letztere in einer Entfernung von 175 km im Frankfurter Ausstellungsgebäude zu verwenden. Es kam ferner darauf an, möglichst dünne Leitungen anzuwenden; das hat zur Folge, dass die Ströme, welche durch die Leitungen geführt werden, sehr hoch gespannt sein müssen. Obgleich hierdurch die längs der Bahn sich hinziehende Luftleitung gefahrbringend wird, sind Unfälle in den Krafterzeugungs- und Aufnahmestationen, auf welche die Thätigkeit des Personals sich allein beschränkt, wegen der dort herrschenden geringen Spannung fast ausgeschlossen, und auch die Leitungen sind mit vortrefflichen Einrichtungen versehen, die eine sofortige Unterbrechung des Stromes sichern.

Die Einrichtung ist in Kurzem folgende: Eine Turbine in Lauffen treibt eine Dynamomaschine, die eine grosse Menge elektrischen Stromes von niedriger Spannung erzeugt. Dieser wird in Stromumwandlern (Transformatoren), die sich in verschlossenen Räumen befinden oder gegen Berührung geschützt sind, auf die hohe Spannung gebracht. Aus den Transformatoren gelangt der hochgespannte Strom in drei für das Drehstromsystem erforderliche Kupferleitungen, von der Stärke gewöhnlicher Telegraphendrähte, welche ihn seiner Verwendungsstelle Frankfurt zuführen. Als Stützen dienen 3000 Telegraphenstangen, welche besonders construirte, zum Theil sehr grosse Porzellanisolatoren tragen. Da diese ohne weiteres die hohe Spannung, namentlich bei feuchter Witterung, nicht genügend isoliren, so sind im Inneren der Isolatoren Oelrinnen angebracht; das in diesen befindliche Oel erschwert dem Strome, der unter Umständen auf der äusseren Oberfläche der Isolatoren sich verbreitet, den Uebergang zu den Eisenstützen und Holzstangen, die mit der Erde in Berührung stehen. Das Gewicht der drei, zusammen 530 km langen Kupferdrähte beträgt nicht weniger als 60000 k. 1 k Kupferdraht kostet etwa 2 M. Die Fortleitung der in Lauffen vorhandenen Energie in Spannungen, wie sie gewöhnliche elektrische Lichtleitungen führen (etwa 100 Volt), würde mehr als das 300fache an Kupfergewicht erfordern; man ersieht schon hieraus, wie wichtig die Durchführung dieses Versuches ist. — Durch die Leitungen gelangt der Strom nach dem Ausstellungsgebäude und wird dort, da er in der hohen Spannung nicht Verwendung finden darf, in entsprechenden Stromumwandlern wieder auf eine geringe Spannung zurückgeführt. Der erhaltene Strom wird verwendet, theils um viele Hunderte von Glühlampen, theils eine Centrifugalpumpe in Thätigkeit zu setzen, deren Wassermengen von mindestens 10 m hohen Felsen herabstürzen — eine anmuthige Allegorie auf den Kreislauf der Dinge: Der Lauffener Wasserfall ersteht in Frankfurt durch seine eigene Kraft von neuem.

Das System, welches den gelungenen Versuch ermöglichte, ist das des Drehstromes, eine besondere Art der Gewinnung und Fortleitung von elektrischer Energie. Die *Allgemeine Elektricitätsgesellschaft* zu Berlin und ihre Licenzträgerin, die *Maschinenfabrik Oerlikon*, haben nach diesem die Maschinen erdacht und ausgeführt.

Das Unternehmen verdankt seine Idee dem rührigen Ausstellungsvorstand, Herrn *Oskar v. Miller*, seine Ausführbarkeit der Opferfreudigkeit der Behörden und der beiden betheiligten Fabriken, sowie einem erheblichen Zuschusse seitens der Ausstellung und hohen Gönnern der Wissenschaft und Industrie.

Die Kupferdrähte sind von der Firma *F. A. Hesse Söhne* in Heddernheim hergeliehen. Die Construction und Herstellung der Leitungen sind vom Reichspostamt und, soweit sie durch württembergisches Gebiet gehen, von der königl. württembergischen Postverwaltung hergestellt, während die genannten Gesellschaften die Isolatoren beschafft haben.

Die Versuche sollen, wenn möglich, auch nach Schluss der Ausstellung fortgesetzt werden. Den Beobachtungen der zu diesem Zwecke eingesetzten Prüfungscommission der Ausstellung haben sich mehrere Behörden, voran die technisch-physikalische Reichsanstalt, angeschlossen.

Mit grosser Spannung sehen diese, ebenso die Eisenbahn- und Bauverwaltungen, sowie die gesammte Technik auf den Verlauf der Versuche. Dieselben werden bahnbrechend wirken für eine gänzliche Umgestaltung der Maschinentechnik. In 10, 15 Jahren braucht kein Dampfschornstein mehr die Luft der Städte zu verunreinigen: Soweit die „Feuerkraft“ nicht der Wasserkraft gewichen sein wird, wird sie ihre wohlthätige Macht im Verborgenen üben können. Der elektrische Strom wird bereit sein, ihre Wirkung untadelhaft in die weiteste Ferne zu übertragen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 281, Heft 13. Stuttgart, 25. September 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuere Drehbänke.

Mit Abbildungen.

Detrick und Harvey's Geschützdrehbank.

Für einige Artilleriewerkstätten der Vereinigten Staaten sind von *Detrick und Harvey* in Baltimore, Md., 13 t schwere Geschützdrehbänke von 685 mm Spitzenhöhe bezieh. 457 mm freie Achsenhöhe über den Supportschlitten geliefert worden, die nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 10 * S. 3, in Fig. 1 bis 3 dargestellt ist.

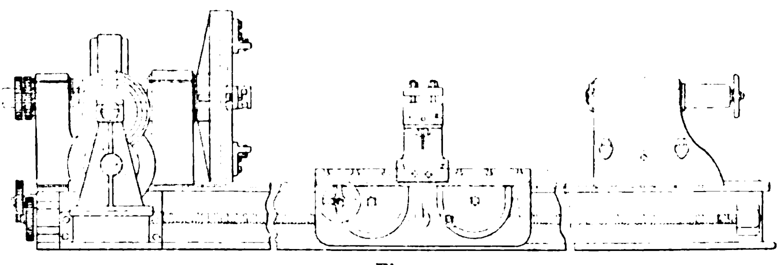


Fig. 1.
Detrick und Harvey's Geschützdrehbank.

Der Antrieb der 178 mm starken Stahlspindel erfolgt durch ein Schneckentriebwerk von einer fünfläufigen Stufenscheibe und Stirnradvorgelege, so dass zehn verschieden abgestufte Uebersetzungen im Verhältniss 120 bezieh. 20:1 vorhanden sind. Die Spindel hat übrigens eine 76 mm grosse durchgehende Bohrung.

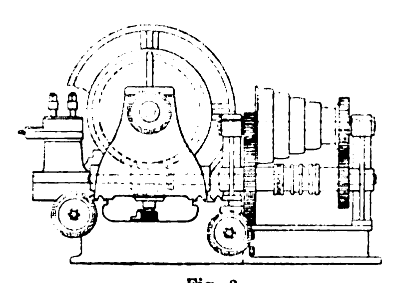


Fig. 2.
Detrick und Harvey's Geschützdrehbank.

Die Doppelwände der 482 mm hohen Wange sind 25 mm stark, dieselbe besitzt vier $\wedge$-Leisten, von denen die zwei nach innen zu liegenden für die Reitstockauflage, die beiden äusseren jedoch für den 1500 mm langen Supportschlitten bestimmt sind.

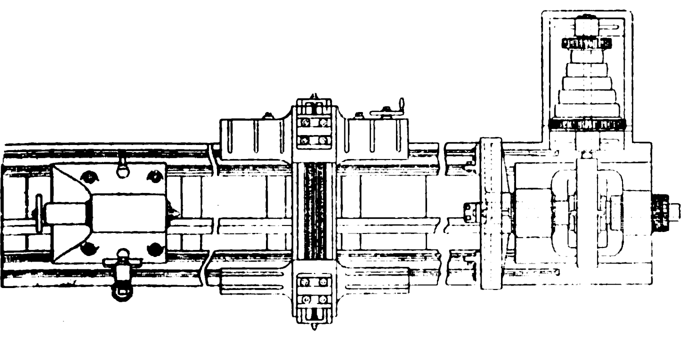


Fig. 3.
Detrick und Harvey's Geschützdrehbank.

Demoor's Drehbank.

J. und *M. Demoor* in Brüssel haben nach *Revue industrielle*, 1890 Nr. 52 * S. 509, bei Drehbänken mit gekröpfter Wange den Betrieb der Leitspindel *s* (Fig. 4 und 5) derart eingerichtet, dass vom rechten Wangenende aus durch zwei Stirnräder r_1 und r von einer längs der ganzen Wange gelagerten Steuerwelle *v* die Leitspindel *s* getrieben wird.

Diese Leitspindel reicht daher bloss vom rechten Bettende bis zur Kröpfung, während die mit Keilnuth versehene Steuerwelle unter der Wangenkröpfung vorbeigeht und am Spindelstockende durch Versatzräder betrieben wird, sobald auf der Bank Gewinde zu schneiden sind.

Sobald aber rund oder eben gedreht wird, kann das in Fig. 4 bis 6 dargestellte Schaltwerk in Thätigkeit gesetzt werden.

Vom Rade *c* der Drehbankspindel *a* wird das aus den Rädern p, p_1 und *f* bestehende Wendegetriebe und darauf von diesem die Welle *b* nach gewünschter Drehrichtung betrieben, von welcher aus die Versatzräder *z* und die Steuerwelle *v* bethätigt sind.

Sobald aber das die Versatzräder tragende Schlitzlager herabgedreht und die Räder *z* ausser Eingriff gestellt sind, kann durch das Radpaar *f, g* die zweite Welle *d* bethätigt werden.

Eine zweite parallele Zwischenwelle *e* steht mit *d* durch drei Räderpaare (*h, i*) in Verbindung, die verschiedene Uebersetzung aufweisen und vermöge eines Rades *q* die bekannte Steuerwelle *v* drehen. Weil aber die drei Räder *i* auf der Welle *e* festgekeilt sind, so muss zum Zwecke der gewünschten Geschwindigkeitsänderung oder Abstellung der Schaltbewegung dieser Steuerwelle *v* irgend eine Ausrückung vorgesehen sein. Diese ist auch in Fig. 6 dargestellt.

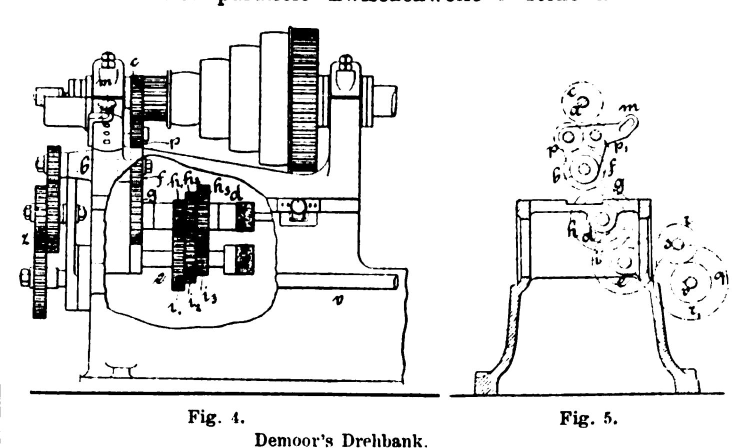


Fig. 4. Fig. 5.
Demoor's Drehbank.

Eine durch die axiale Bohrung der Welle *e* eingeschobene Stange *t* trägt einen Querkeil, welcher entweder

in entsprechende Zahnnuthen der Räder *h* oder in die nächst dem Mittelrade rechts und links ausgedrehte Ringnuth von Keilbreite einsetzt.

Da diese drei Räder *h* im beständigen Eingriffe mit den auf eine Welle *e* gekeilten Rädern *i* stehen, so findet eine relative Verdrehung der Räder *h* nicht statt, weshalb diese Keilnuthen ihre ursprüngliche Richtung nicht verlieren. Wenn nun diese Keilstange durch einen in den Zahnbogen mit fünf Zahneinsätzen einschlagenden Stellhebel verschoben wird, so kann jederzeit die Geschwindigkeit der Schaltbewegung abgeändert werden.

Noch zu erwähnen ist eine Einrichtung, mit welcher der Supportoberschlitten bewegt wird. Es kommt nämlich manchmal vor, dass der lange drehbare Schlittentheil parallel zur Wangenkante zu stehen kommt.

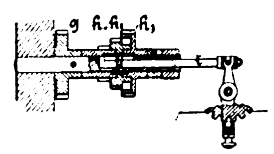


Fig. 6.
Demoor's Drehbank.

Alsdann würde eine Bethätigung mittels Handkurbel durch den Reitstock verhindert sein. Um dieses zu vermeiden, kann vermöge einer kleinen Querwelle mittels Winkelräder diese Spindel durch eine Kurbel betrieben werden, welche vollkommen frei liegt.

A. Glomb's Drehbank.

Mit Rücksicht darauf, dass das Bett einer Drehbank hauptsächlich auf Verdrehung beansprucht wird, bildet *A. Glomb* in Greifenhagen (D. R. P. Nr. 53864 vom 22. Februar 1890) die Wange *a* (Fig. 7 und 8) röhrenförmig aus und gibt dem oberen Führungstheile eine cylindrische, dem unteren eine rechteckige Querschnittsform, so dass durch diese Verbindung zwei gerade Leisten übrig bleiben, welche für die Führung des Supportschlittens mittels Lineale *b* nothwendig sind.

Weil aber eine solche Wange ohne weiteres auf einer Drehbank bearbeitet werden kann, so folgt, dass man ebenso den Supportschlitten *c* auf einer Horizontalbohrmaschine ausfräsen wird. Dahingegen erhält der Querschlitten *d* ganz gerade Prismaführung, während der auf dem Drehstücke *e* gleitende Obertheil *f* wieder nach einer Cylinderfläche abgedreht ist. Ebenso ist der Reitstock *g* ausgebildet.

Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 14. Fig. 15.
Haskins' stehende Drehbank.

H. Haskins' stehende Drehbank.

Eine auf den Kopf gestellte Drehbank ist von *H. Haskins* in Chicago gebaut worden.

Nach *Uhland's Praktischem Maschinen-Constructeur*,

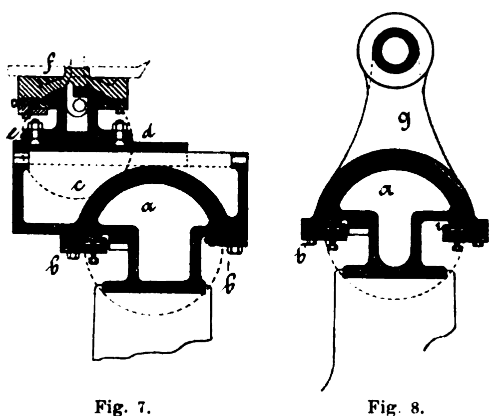


Fig. 7. Fig. 8.
Glomb's Drehbank.

1891 Bd. 24 Nr. 12 * S. 92, ist, wie Fig. 9 bis 15 zeigen, auf einer Grundplatte *a* eine Reihe von 2620 mm hohen und 510 mm breiten Führungswangen *b* von H-Querschnitt neben einander an- und aufgeschraubt, an die Enden der Reihe aber zur Versteifung des Ganzen je ein Seitenständer *c* angeordnet.

An jeder Wange *b* ist ein langer Schlitten *d* mit Doppelführungsleisten *e* geführt und vermöge eines Zahnstangentriebwerkes *f* nach aufwärts geschaltet.

An diesem Schlitten *b* ist eine Prismaleiste angehobelt, welche zur Befestigung des Reit- und Spindelstockes dient, zwischen welchen das Werkstück eingespannt wird.

Der gesammte Schlitten ist durch ein über Rollen geführtes, hängendes Gegengewicht möglichst entlastet. Da jede Wange mit selbständigem Triebwerke ausgerüstet ist, so stellt jede einzelne derselben eine besondere Drehbank vor. Von einer dreiläufigen Stufenscheibe *g* wird mittels Winkelrädern eine Querwelle *h* und weiter eine stehende, in den Schlitten *d* frei eingreifende Keilnuthwelle *i* getrieben. Zwei mit dem Schlitten *b* und mit dem Spindelstocke wandernde Stirnräder *k* treiben die kurze kegelförmige Spindel *l*, die im ausgebüchsten Spindelstocke *m* geht. Der kleine Reitstock *n* (Fig. 9, 14 und 15)

wird vermöge einer Hakenschraube o an beliebiger Stellung festgelegt.

Geschaltet wird der Schlitten b von der Stufenscheibe p und q (Fig. 9, 11 und 12) durch eine um einen Gelenkzapfen r schwingende Schneckenwelle s, deren Rad t auf der Welle f des Zahnstangentriebwerkes sitzt.

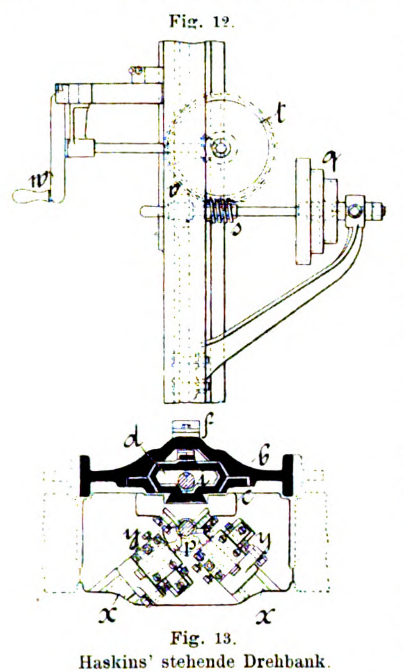


Fig. 12.

Fig. 13.
Haskins' stehende Drehbank.

Ausgelöst kann dieser Selbstgang durch Anschlag eines am Spindelstock angebrachten Stellklötzchens u (Fig. 10) an die Hebelklinke v werden, wodurch die Schneckenwelle s aus dem Eingriff mit dem Schneckenrade t tritt, während mit der Kurbel w die Einstellung wiederholt wird. Auf einer festen Brücke sind nun unter rechtem Winkel (Fig. 13) zwei Führungen angebracht, auf welchen die Schneidstahlhalter y liegen, welche in einer bequemen Höhenlage für den auf der Laufbrücke z stehenden Arbeiter angeordnet sind.

Nachstehend mögen noch einige Einzelconstructionen erwähnt werden.

Spannscheiben und Bohrfutter.

Cushman's Spannscheibe (Fig. 16) besitzt nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 28 S. 1, vier in Schlitzen geführte Spannbacken, welche in eingelegte Schrauben eingreifen. Sowohl die Backen, als auch die Schrauben können verwendet werden. Beide Theile sind aus Stahl gefertigt.

Bei *Westcott*'s Spannscheibe (Fig. 17 bis 19) werden nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 23 S. 3, die drei Spannbacken nur mit kurzen, in Schiebern lagernden Schrauben an das Werkstück gespannt, während die Verstellung der drei Schieber mit sammt den Spannkloben durch eine drehbare Rückenscheibe gleichzeitig vorgenommen wird, an welcher ein spiralig gewundener Zahn, in entsprechende Schrägnuthen der Schieber eingreifend, bei der Drehung der Rückenscheibe die Radialverstellung bewerkstelligt.

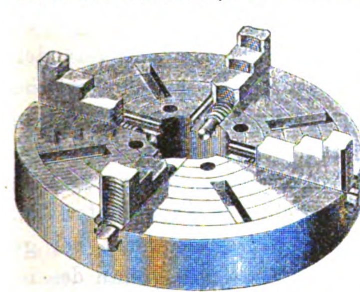


Fig. 16.
Cushman's Spannscheibe.

E. B. Bailey's Spannscheibe für Radreifen und Eisenbahnräder (Fig. 24).

An die Rückenführung der Spannbacken C werden mittels Schrauben A die übergreifenden Winkelstücke B eingestellt. Diese Einrichtung ist in dem vorliegenden Falle an eine *Horton*'sche Spannscheibe von 1100 mm Durchmesser angebracht. (*American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 32 S. 7.)

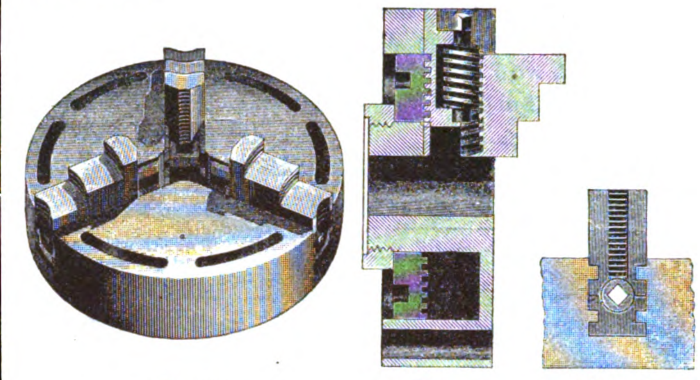


Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.
Westcott's Spannscheibe.

Das *Bohrfutter* der *Skinner Chuck Co.* in New Britain, Conn. (Fig. 20 bis 23) besteht nach *American Machinist*, 1888 Bd. 11 Nr. 25 S. 5, aus dem auf die Maschinenspindel aufgeschraubten Hauptkörper, auf welchem eine kegelförmige Ueberwurfbüchse geschraubt und dadurch die in Schlitzen des Hauptkörpers geführten Keile zusammengeschoben werden, wodurch der Bohrer geklemmt wird. Die in Aussparungen der Keile eingelegten Schräubchen verhindern bei ausgeschobener Büchse das Zusammenfallen der Klemmkeile.

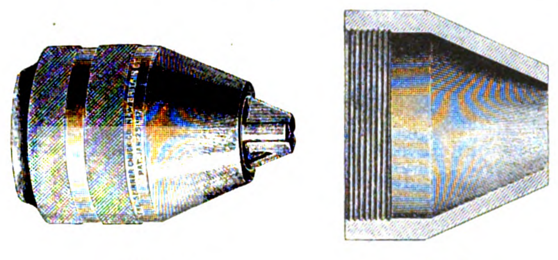


Fig. 20. Fig. 22.

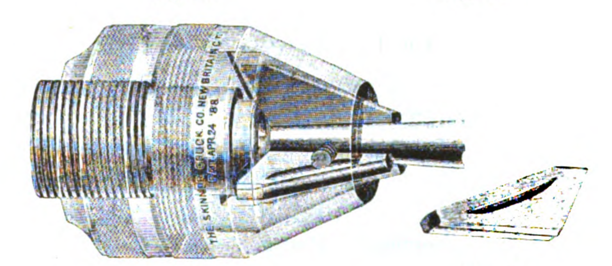


Fig. 21. Fig. 23.
Bohrfutter der Skinner Chuck Co.

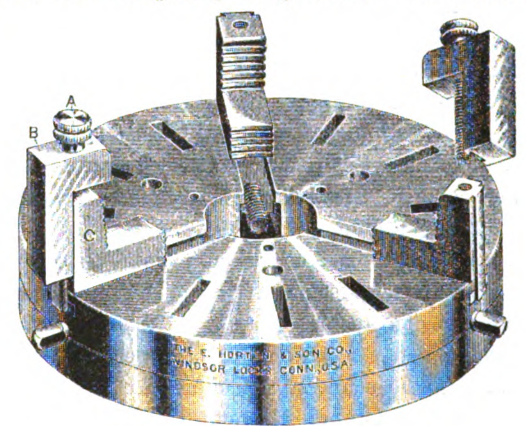


Fig. 24.
Bailey's Spannscheibe von Horton.

Vorrichtungen zum Kugeldrehen.

Im *Scientific American Supplement*, Nr. 642 S. 10254 vom 22. April 1888, sind Vorrichtungen angegeben, mit welchen das Abdrehen der Metallkugeln zwischen Spitzen erleichtert wird (Fig. 25 bis 27).

Fig. 25.

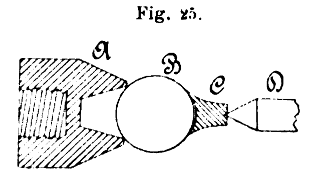
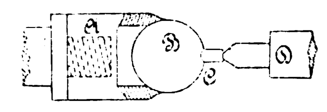


Fig. 26.



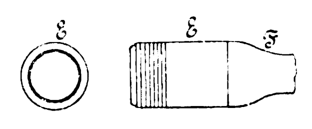


Fig. 27.
Vorrichtungen zum Kugeldrehen.

Das auf die Drehbankspindel aufgeschraubte Futter *A* und das an der Reitstockspitze *D* angesetzte Klemmstück *C* sind aus dem gleichen Material verfertigt wie die zwischengespannte Kugel *B*. Das Vordrehen erfolgt nach gewöhnlicher Art, während zum Glätten ein Schaber benutzt wird, der aus einem zugeschärften Stahlrohre *E* besteht, in welches ein Holzgriff *F* eingesteckt wird. Um das Zuschärfen zu sichern, sind in *E* Kreise eingeritzt, bis zu welchen das Nachschleifen durchgeführt werden kann. Der Durchmesser des Schabers *E* ist ohne Einfluss auf die Kugelgrösse. Beim Glätten der Kugel kann das Klemmstück *C* entfernt werden.

Pr.

Der Tragmodul ist kein Maass der Härte.

Von Prof. **Friedr. Kick.**

In den *Mittheilungen des technologischen Gewerbemuseums*, 1891 Heft 3, veröffentlichte Prof. *B. Kirsch* eine Abhandlung „über die Bestimmung der Härte“ und Geheimrath Prof. Dr. *Ernst Hartig* nahm auf dieselbe im *Civilingenieur*, 1891 Heft 5, in dem Artikel „Der Tragmodul als Maass der Härte“ zustimmenden Bezug.

Schon durch die Wahl der Ueberschrift: „Der Tragmodul als Maass der Härte“, deutet *Hartig* an, dass er den specifischen Spannungsgrad an der Elasticitätsgrenze, den Tragmodul, als ein empfehlenswerthes Maass der Härte betrachtet.

Es wird im Folgenden gezeigt werden, dass der Tragmodul *kein* Maass der Härte ist, wenn man unter Härte das versteht, was gewöhnlich mit diesem Worte bezeichnet wird und die Mineralogen durch das bekannte Ritzverfahren *relativ* bestimmen. — Dieser Nachweis soll geführt werden, ohne dass Referent auf seine eigenen, die Frage der ziffermässigen Bestimmung der Härte berührenden Arbeiten Bezug nimmt.

Kirsch spricht die Ansicht aus, dass die Eigenschaft „Härte“ bei den verschiedenen Inanspruchnahmen sich derart verschieden äussert, dass von *Zughärte*, *Biegungshärte*, *Druckhärte*, *Scherhärte* u. s. w. gesprochen werden könne, und *Hartig* schliesst sich dieser Auffassung an und sagt: „ein Körper ist um so mehr hart, mit je grösserem Widerstande er in seiner Form verharrt.“

Dieser Satz scheint selbstverständlich und doch ist er unrichtig, selbst unter der Einschränkung congruenter Vergleichskörper und ganz analoger Inanspruchnahme. —

Wäre jener Satz (mit der beigefügten, als selbstverständlich gedachten Einschränkung) richtig, dann müsste jeder minder harte Körper mit geringerem Widerstande seine Form verändern lassen als ein Körper grösserer Härte, und dies müsste der Fall sein, welche Gattung der Inanspruchnahme (Zug, Druck, Biegung u. s. w.) auch gewählt würde, wenn nur für den einzelnen Vergleich dieselbe Art der Inanspruchnahme platzgegriffen hätte.

Gleichharte Körper, welcher sonstigen Beschaffenheit sie auch sein mögen, müssten bei gleichartiger Inanspruchnahme der Formänderung denselben Widerstand entgegensetzen.

Es folgt hieraus, dass für *jede* Art der Inanspruchnahme (Zug, Druck, Biegung u. s. w.), wenn mit den Spannungen bezieh. Pressungen *nur* bis zu einem charakteristischen Punkte, d. i. bis zur *beginnenden* bleibenden Formänderung fortgeschritten würde, diese formändernden Kräfte um so grössere sein müssten, je härter der Probekörper wäre.

Für die Körper verschiedener Härte, nach letzterer ansteigend geordnet, müssten sich Zahlenreihen für Zug, Druck, Biegung, Abscheren u. s. w. aufstellen lassen, deren einzelne Glieder entsprechend der grösseren Härte des Probekörpers gleichfalls grösser ausfallen müssten; oder mit anderen Worten: für jede Gattung von Formänderung ergäbe sich eine Zahlenreihe, deren Glieder entsprechend dem Härtegrade der Versuchskörper wachsen.

In diesem Falle — wenn derselbe bestände — würde allerdings der Tragmodul das empfehlenswertheste Härtemaass sein, weil über Zugversuche die meisten Erfahrungen vorliegen und weil sich Zugversuche mit den vielfach schon vorhandenen Einrichtungen leicht durchführen lassen.

Andererseits aber könnten statt der Tragmoduli ebenso wohl die Druck- oder Biegungs- oder Schermoduli verwendet werden; alle diese Zahlenreihen könnten dann der Härte als Maass dienen.

Die Sache liegt aber anders. — Die Härte, im gewöhnlichen oder dem mineralogischen Sinne genommen, zeigt nicht die erwähnten einfachen, aber irrthümlichen Beziehungen. Ein Körper ist *nicht* unter allen Umständen mehr hart, mit je grösserem Widerstande er in seiner Form verharrt; sondern es kommt hierbei sehr auf die Art der Inanspruchnahme und die Wahl der Versuchskörper an.

Gusseisen und gewisse Stahlsorten können als gleich hart (weil sie sich gegenseitig nicht ritzen) angesehen werden. Beansprucht man beide auf *Druck*, so verändert das Gusseisen seine Form schwieriger bezieh. erst bei grösseren Pressungen als der gleichharte Stahl. In diesem Falle erschiene nach *Kirsch* und *Hartig* demnach das Gusseisen härter als der nach dem Ritzverfahren gleichharte Stahl.

Auf *Zug* beansprucht, zeigen die genannten Materialien das entgegengesetzte Verhalten. Gusseisen reisst bei geringerer Spannung, als selbe der Elasticitätsgrenze des benannten Stahles zukommt. Hier verhält sich das Gusseisen nach *Kirsch* als weicherer Körper.

Ein zweites Beispiel sei den Angaben der *Hartig*'schen Abhandlung selbst entnommen. Er führt eine Reihe von Tragmoduli (Spannungen an der Elasticitätsgrenze) für Drähte aus verschiedenen Metallen an, darunter gibt er für Zinn und Blei folgende Werthe:

Zinn 40,1 at (k auf 1 qc)
Blei 62,1 at.

Hiernach wäre Blei härter als Zinn, während erfahrungsgemäss das Blei durch Zinn geritzt wird, demnach



Blei weicher ist als Zinn, vorausgesetzt, dass man die *relative* Bestimmung der Härte nach der mineralogischen Methode als richtig anerkennt.

Es wurde oben dargethan, dass, unter Voraussetzung der Richtigkeit der *Kirsch-Hartig*'schen Anschauungen, die Moduli für Zug, Druck, Biegung, Abscheren u. s. w., geordnet nach wachsender Härte der Versuchskörper, Zahlenreihen mit wachsenden Gliedern liefern müssten, welche gleich gut als Härtezahlen dienen könnten. Daraus aber würde folgen, dass alle Körper, geordnet nach den Moduli, welche die *verschiedenen* Arten der Inanspruchnahme ergeben, nur *eine* Reihe bilden könnten. Dies steht aber mit den Versuchsergebnissen nicht im Einklange.

Die ganze, gewiss schwierige Frage nach einem Maasse für Härte bedarf vor allem die bedingungslose Anerkennung der Richtigkeit der relativen Härtebestimmung durch Ritzen, wie die Mineralogie diese einführte. Wiche man von dem allgemeinen Gebrauche ab, so würde der Begriff Härte vollkommen schwankend und es verlohnte sich wohl nicht mehr, viel Worte zu verlieren, denn die sachliche Betrachtung müsste sich in einen Wortstreit auflösen, welcher keinen Werth hat.

Die Einführung der Begriffe: Zughärte, Druckhärte, Biegungshärte, Scherhärte u. s. w. erscheint uns demnach als Verirrung, nur geeignet, die Begriffe zu verwirren.

Wohl hat die Härte gewiss Einfluss auf den Widerstand gegen Zug, Druck, Biegung, Abscheren u. s. w., aber dieser Einfluss ist zweifellos viel zusammengesetzter, als *Kirsch* und *Hartig* annahmen, wie dies schlagend das Beispiel des Verhaltens von Gusseisen und gleichhartem Stahl erkennen lässt.

Hätte *Kirsch* bei seinen Versuchen mit verschiedenen, nach dem Ritzverfahren als gleichhart zu betrachtenden Körpern (*hämmerbaren* und *spröden*) experimentirt, so hätte er sofort das Irrige seiner Ausführungen erkennen können.

Gewisse Gruppen von Körpern werden sich finden lassen, bei welchen Härte und Tragmodul annähernd in demselben Verhältnisse stehen, aber für diese Gruppen, welche nur beschränkte sein können, gibt es ja verschiedene viel einfachere Methoden der relativen Härtebestimmung, unter welchen die Kerbenmethoden und die *Turner-Martens*'sche Ritzmethode in erster Reihe stehen.

Es kann der Methode von *Kirsch* (Härte gleich Tragmodul) nicht einmal der Werth einer näherungsweisen Härtebestimmung zuerkannt werden, wie die Beispiele Gusseisen—Stahl, Blei—Zinn gezeigt haben, Beispiele, welche sich gewiss unschwer vervielfachen liessen.

Der zweite, grössere Theil der *Hartig*'schen Abhandlung enthält Betrachtungen über die Begriffe *Elasticitätsgrenze, Proportionalitätsgrenze* und damit Zusammenhängendes. Dieser Theil kann als Abhandlung für sich gelten und steht mit der Härtefrage nur in losem Zusammenhange. Die Ausführungen dieses Theiles erscheinen dem Referenten nicht nur vollkommen einwurfsfrei, sondern geeignet, manche irrige Auffassungen und Unklarheiten über die diesbezüglichen Fragen zu berichtigen bezieh. aufzuhellen, und sei hierauf die Aufmerksamkeit der Fachkreise besonders gelenkt und insbesondere hervorgehoben, dass darin gezeigt wird, dass die Begriffe Elasticitätsgrenze und Proportionalitätsgrenze demselben Spannungszustande des Probestückes entsprechen.

Ischl, im September 1891.

Oscillirende Fördermaschine mit Druckluftbetrieb (System Naissant) von der Société des mines in Lens.

Mit Abbildungen.

Auf der im J. 1889 in Paris stattgefundenen Weltausstellung hatte die *Société des mines* zu Lens in der grossen Maschinenhalle eine vollständige Bergwerksanlage aufgestellt, welche mit ihren in Betrieb befindlichen Maschinen und Sicherheitsapparaten den Ausstellungsbesuchern die in derartigen Anlagen vor sich gehenden Arbeitsvorrichtungen klar und deutlich vor Augen führte. Ueber dem in allen Theilen zugänglichen Förderschachte von 4 m Tiefe und 2,8 m Durchmesser erhob sich ein 10 m hohes eisernes Gerüst, in dessen oberem Theile die Seilscheiben untergebracht waren, während auf einer zwischenliegenden, von unten mittels Treppe bequem erreichbaren und durch kräftige Stützen abgesteiften Plattform die Fördermaschine Aufstellung gefunden hatte. Diese mit vier zu je zwei über einander liegenden schwingenden Cylindern von 160 bezieh. 220 mm Durchmesser und 300 mm Kolbenhub versehene, mit comprimirter Luft betriebene Maschine findet in derselben Ausführung auch für den Betrieb im Inneren der Bergwerke Verwendung und soll nach Mittheilungen in *Revue industrielle*, 1890 S. 389, eine Leistung von ungefähr 40 HP entwickeln; sie bietet eine Menge von erwähnenswerthen Einzelheiten, welche wir in dem Nachfolgenden eingehender besprechen wollen.

Fig. 1.

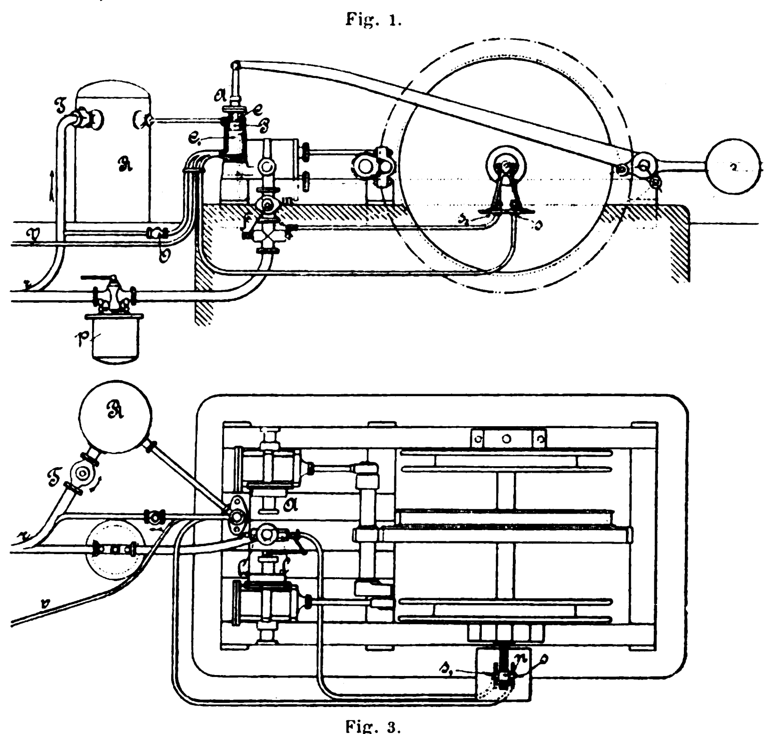
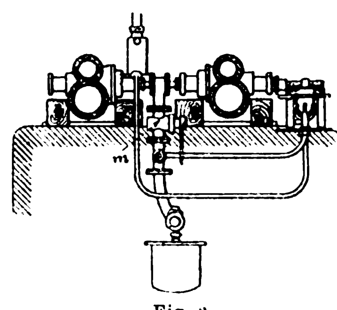


Fig. 3.
Fördermaschine mit Druckluftbetrieb in Lens.

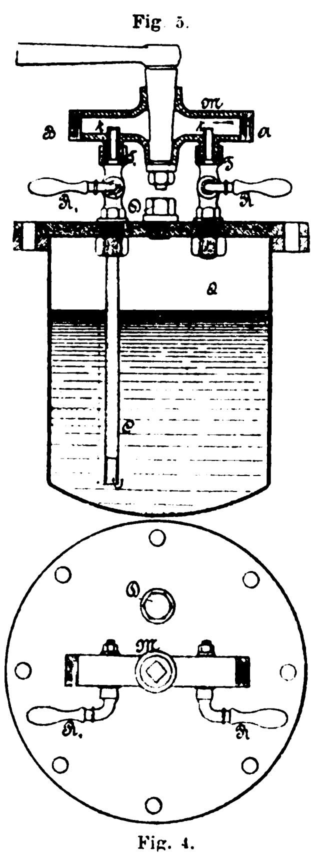
Die beiden Kolben jeder Maschinenseite arbeiten auf gegenseitig um 90° versetzte Kurbeln, welche, wie auf den

der genannten Zeitschrift entnommenen Abbildungen Fig. 1 bis 3 ersichtlich, an den beiden Enden einer Vorgelegswelle aufgekeilt sind; die Drehbewegung der letzteren wird durch Zahnräder einer zweiten Welle mitgetheilt, auf welcher wegen der Verwendung flacher, aus Stahl gefertigter Bandseile von 0,1 m Breite anstatt der sonst üblichen cylindrischen Seilkörbe sogen. Bobinen, d. h. mit seitlichen Rändern versehene Scheiben fest gemacht sind, auf denen sich die Bandseile spiralförmig auf- bezieh. von denselben abwickeln. Die Enden der Bandseile sind mit den je zwei Wagen mit 500 k Kohle aufnehmenden Förderkörben verbunden; letztere gleiten an eisernen Führungen und stellen sich bei eintretendem Seilbruche mit Hilfe einer Fangvorrichtung fest.


Fig. 2.
Fördermaschine mit Druckluftbetrieb in Lens.

Da die zusammengegossenen Cylinder einer jeden Maschinenseite in einfacher Weise von ein und demselben Vertheilungsschieber gesteuert werden, kommen die beim Uebertritte der Druckluft von dem einen in den anderen Cylinder auftretenden Spannungsverluste nahezu in Wegfall, zumal auch die schädlichen Räume nur einen verhältnissmässig niedrigen Betrag ausmachen. Die vollständige Nutzbarmachung der durch die Reibungsarbeiten der einzelnen Maschinentheile frei werdenden Wärme bezieh. diejenige der die letzteren umgebenden Luft gestattet in den meisten Fällen und namentlich auch, wenn die Maschine eine Umdrehung aussetzt, eine für den Auspuff der expandirten Luft genügende Spannung. Dennoch kommt es vor, dass z. B. beim Ingangsetzen der Maschine die Expansion der Druckluft ein derartiges Sinken der Temperatur nach sich zieht, dass das mitgerissene Wasser gefriert und sich als Eis am Austrittsrohre ansetzt, wodurch viele Unzuträglichkeiten entstehen.

Fig. 5.


Fig. 4.
Naissant's Apparat zum Einführen von Injectionswasser.

Um diese Eisbildung zu vermeiden, hat man, wie dies u. A. *Callon* in seiner Abhandlung über den Betrieb in Bergwerken angibt und von *Cornet* (1890 **276** 109) zuerst ausgeführt wurde, Wassereinspritzungen angeordnet; der letztgenannte bediente sich zu dem Zwecke einer Injectionspumpe, deren Empfindlichkeit indess, namentlich wenn sie von einem schnellgehenden Motor betrieben wird, zuweilen derartige Störungen veranlasst, dass eine Verwendung derselben in Bergwerken, wo der Betrieb ein äusserst regelmässiger sein muss, nicht zweckmässig erscheint.

Aus diesem Grunde hat der Director *Naissant* der *Société des mines* zu Lens eine einfache und praktische Einrichtung getroffen, mittels welcher die Einführung von Injectionswasser in die Luftcylinder und die Vermischung desselben mit der Pressluft in ähnlicher Weise, wie bei der bekannten *Pitot*'schen Röhre durch die lebendige Kraft der Pressluft selbst erfolgt. Der diesem Zwecke dienende, auf der Abbildung Fig. 1 mit p bezeichnete Apparat ist an das Hauptrohr der Pressluft, welches nach den Cylindern führt, angeschlossen, und besteht, wie die Abbildungen Fig. 4 und 5 erkennen lassen, aus einem nach Oeffnen der Schraube D mit Wasser angefüllten Behälter A, welcher durch zwei mit Durchlasshähnen R, R_1 versehene Rohrstücke T, T_1 mit dem genannten Hauptrohre in Verbindung steht; in letzteres ist noch ein zum Ingangsetzen der Maschine dienender Hahn M eingeschaltet. In das Rohrstück T mündet ein oben geschlossenes, mit seitlicher Oeffnung für den Eintritt der von A nach B in dem Hauptrohre sich bewegenden Pressluft dienendes Ansatzröhrchen t; durch dieses gelangt die Luft in den Recipienten Q und entweicht aus demselben angefeuchtet durch die, eine Verlängerung des zweiten Rohrstückes T_1 bildende Röhre C, sowie das dem vorigen ähnliche, jedoch mit entgegengesetzter seitlicher Oeffnung versehene Ansatzröhrchen t_1 in die Luftcylinder.

Während dieses Vorganges zeigt sich am Apparat ein feiner Sprühregen in Gestalt von Nebel, welcher die Rohrleitung aufthaut.

Zu den wichtigsten Einzelheiten der Maschine gehören die zweckmässigen und sinnreichen Vorrichtungen, welche zur Sicherheit des Befahrens der Schächte dienen. Diese Sicherheitsapparate sind von dem Chefingenieur *Reumaux* der *Société de Lens* erfunden und nach und nach an sämmtlichen Fördermaschinen dieser Gesellschaft angebracht worden; sie erlauben dem Maschinisten eine zeitweise Entfernung von der Maschine, ohne dass irgend welche Gefahr eintreten kann, und bewirken bei der Ankunft des Förderkorbes an der Hängebank: 1) das selbsthätige Anhalten des Motors; 2) den selbsthätigen Anzug der Bremse und 3) das Einklinken von Knaggen behufs Verhütung eines unbeabsichtigten Niedergehens der Förderkörbe.

Zur näheren Erläuterung der unter 1) und 2) genannten Sicherheitsvorrichtungen verweisen wir auf die Fig. 1 bis 3 ersichtlichen Abbildungen der gesammten Maschine, und geben nachstehend die Benennungen für einige der mit Buchstaben bezeichneten Einzeltheile:

- A Bremscylinder,
- P Bremskolben,
- O Zuführungsrohr der Pressluft,
- R Behälter mit comprimirter Luft,
- T Rückschlagventil,
- f Steuerapparat,
- n Mechanismus zum selbsthätigen Anhalten der Maschine, sowie zum Anziehen der Bremse,
- r Hauptleitung,
- v Leitung nach dem Bremscylinder für den Maschinisten,
- p Wasserzerstäuber,
- m Regulirhahn.

Die Abbildung Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch den

Steuerapparat f und die Abbildungen Fig. 7 bis 9 veranschaulichen den mit n bezeichneten Mechanismus zum selbsthätigen Anhalten der Maschine bezieh. denjenigen zum Anziehen der Bremse in grösserem Maasstabe.

Der Steuerapparat f (Fig. 6) bildet einen Cylinder, in welchem sich quer zum Zuführungsrohre r der Pressluft ein Doppelkolben bewegt, dessen breiterer Theil als Abschlussorgan dient und ist direct unter dem Regulirhahn m

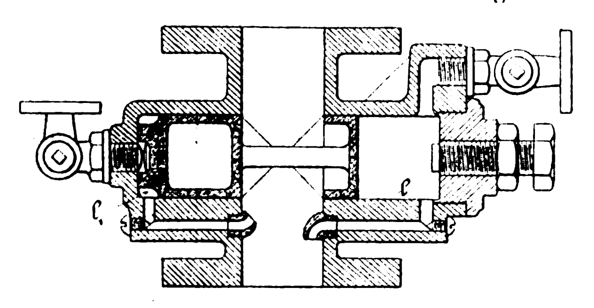


Fig. 6.
Steuerapparat zur oscillirenden Fördermaschine.

angebracht; letzterer liegt vor den beiden inneren schwingenden Cylinderzapfen, in deren Höhlungen aussen mittels Stopfbüchse abgedichtete Rohre untergebracht sind, durch welche die comprimirte Luft in die Cylinder selbst gelangt.

Beim normalen Betriebe stehen die Räume l und l_1 des Steuerapparates mit der durch die Mitte des Gehäuses sich bewegenden comprimirten Luft durch an den Enden von Bohrungen eingeschraubte kurze Krümmer in Verbindung, welche derart angeordnet sind, dass, wie auf der Abbildung (Fig. 6) ersichtlich, der Kolben in der gezeichneten Stellung verbleibt; auf jeder Kammer ist ein kleines Ventilgehäuse festgeschraubt, mit Hilfe dessen man abwechselnd die eine oder andere Kammer mit der äusseren Luft in Verbindung bringen kann.

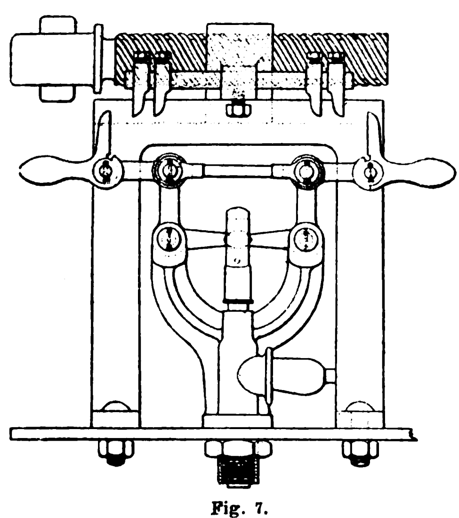


Fig. 7.
Steuerapparat zur oscillirenden Fördermaschine.

Wenn ein Förderkorb eine festgesetzte Höhenlage erreicht hat, hebt der mit n (Fig. 3 und 7 bis 9) bezeichnete Mechanismus während eines kurzen Augenblickes das Ventil der Kammer l; die in der letzteren eingeschlossene comprimirte Luft strömt dann aus und der breitere Theil des Doppelkolbens verengt plötzlich nach rechts gehend den Durchgangsquerschnitt der comprimirten Luft derart, dass die Spannung in den Cylindern der Fördermaschine auf einen Betrag sinkt, welcher nothwendig ist, um das Zurückgehen des Förderkorbes in den Schacht zu verhüten; eine Schraube erlaubt, ein für alle Mal die Drosselung der comprimirten Luft bei jeder Maschine festzustellen.

Ohne dass der Maschinist irgend welche Kenntniss von dem Functioniren dieses Sicherheitsapparates zu haben braucht, schliesst derselbe aus Gewohnheit den Regulirhahn m; mit dem Hebel dieses letzteren ist indess das Ventil der Kammer l_1 derart verbunden, dass sich dasselbe gleichzeitig mit öffnet und die in der Kammer l_1 befindliche Pressluft ins Freie entweichen kann. Der Doppelkolben geht dann in seine ursprüngliche Stellung zurück, welche er bis zum Aufsteigen des folgenden Förderkorbes beibehält.

Wenn der Maschinist in Folge von Unachtsamkeit den Regulirhahn zu schliessen vergisst, so bleibt die Maschine, da der Doppelkolben in seiner Rechtsstellung verharrt, einfach stehen und es ist keinen Augenblick etwas zu befürchten.

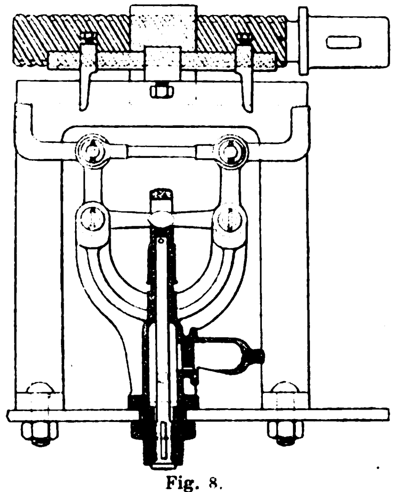


Fig. 8.
Steuerapparat zur oscillirenden Fördermaschine.

Da der Apparat beim Aufsteigen jedes Förderkorbes functionirt, bleibt er auch stets in brauchbarem Zustande; ein unregelmässiges Arbeiten desselben lässt sich an einem Druckmesser leicht erkennen.

Die zweite Vorrichtung, welche das selbsthätige Anziehen der Bremse bewirkt, ist ebenfalls von grosser Wichtigkeit in Bezug auf die Sicherheit der Arbeiter in Bergwerken. Es kann z. B. ein plötzlicher Bruch der Leitung entstehen, welche die über Tage stehenden Druckbehälter mit der unterirdisch aufgestellten Maschine verbindet. Wenn in einem derartigen Augenblicke eine Mannschaftsförderung vor sich geht und dem Maschinist nur eine gewöhnliche Dampf- oder Luftbremse zur Verfügung steht, oder derselbe aus Mangel an Geistesgegenwart nicht zeitig genug die Bremse mit Contragewicht ausrückt, so wird ein Unfall in vielen Fällen unvermeidlich sein; der selbsthätige Anzug der Bremse wird diese verhindern.

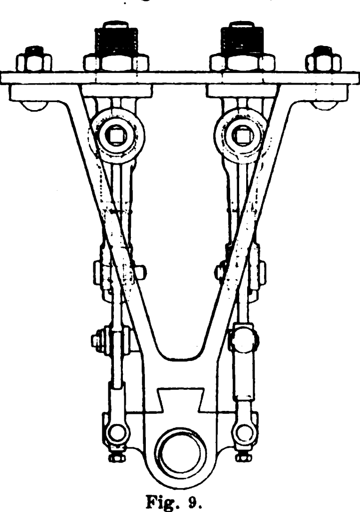


Fig. 9.
Steuerapparat zur oscillirenden Fördermaschine.

Die Abbildungen Fig. 1 und 2 lassen erkennen, dass sich zwischen den beiden Luftcylindern der Maschine ein senkrechter Cylinder A befindet, in welchen ein Kolben P eingeschlossen ist, dessen untere Fläche C_1 gewöhnlich mit dem Luftrohre O in Verbindung steht, welches von dem nach der Maschine führenden Rohre r abzweigt. Der über dem Bremskolben in seiner höchsten Stellung verbleibende Raum C steht ebenfalls durch ein Rohr mit einem kleinen Pressluftbehälter R in Verbindung, in welchen die comprimirte Luft bei geöffnetem Rückschlagventil T eintreten kann.

Beim normalen Gange ist der Kolben vollständig ent-



lastet, wenn aber die Hauptleitung zerbricht oder das Ventil *O* mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung tritt, sinkt die Spannung unter dem Kolben plötzlich, während die comprimirte Luft aus dem mit Rückschlagventil versehenen Behälter *R* nicht entweichen kann; die erstere tritt demnach über den Kolben *P* und drückt ihn nach unten, so dass durch die mit einem langen Hebel verbundene Stange desselben ein Anpressen des Bremsbandes auf der zugehörigen Scheibe erfolgt, wodurch die lebendige Kraft der Maschine schnell vernichtet wird.

Wir wollen nunmehr den eigenthümlichen Mechanismus beschreiben, welcher die selbsthätige Einstellung des Doppelkolbens im Steuerapparate *f* und den selbsthätigen Anzug der Maschinenbremse bewirkt. Die auf den Abbildungen Fig. 7 und 8 ersichtliche Schraube ohne Ende ist in dem ausgehöhlten Ende der Maschinenwelle mittels Keil befestigt und demnach gezwungen, die Bewegungen der letzteren mitzumachen; eine auf dem Gewinde sitzende Mutter trägt auf jeder Seite Daumen, welche im geeigneten Augenblicke mit Winkelstücken in Berührung kommen, die, um Zapfen eines festen Supports drehbar, zu zwei und zwei mit den Stangen der auf der Abbildung Fig. 1 mit s und s_2 bezeichneten Ventile verbunden sind, von denen s mit dem Bremscylinder und s_2 mit dem Steuerapparate durch eine Leitung in Verbindung steht.

Auf der zur Bethätigung des Steuerkolbens dienenden Seite der Schraube trägt die Mutter vier Daumen (Fig. 7), von denen zwei auf die Winkelstücke einwirken, wenn sich die Maschine in dem einen Sinne dreht, und die beiden anderen, sobald dieselbe im entgegengesetzten Sinne ihre Bewegungen ausführt. Wenn bei der durch Schwalbenschwanzführung im Support gesicherten geradlinigen Fortbewegung der Mutter der erste Daumen gegen das eine Winkelstück des Ventiles s_2 anstösst, so öffnet sich dieses und die in der Kammer *l* des Steuerapparates eingeschlossene comprimirte Luft entweicht quer durch die Oeffnung einer mit dem Ventile s_2 verschraubten Pfeife. Es ist weiter oben bereits erläutert, welche Wirkung dieses Entweichen der comprimirten Luft aus der Kammer *l* des Steuerungsapparates hervorbringt, und sehen wir ferner, dass dieser Vorgang auch durch ein akustisches Signal angezeigt wird.

Der selbsthätige Anzug der Bremse erfolgt in ähnlicher Weise, nur trägt die Mutter zu diesem Zwecke zwei Daumen (Fig. 8). Die Verdoppelung der auf den Steuerungskolben wirkenden Daumen bietet insofern eine erhöhte Sicherheit, als dadurch die Folgen einer Nachlässigkeit des Maschinisten behoben werden. Befindet sich z. B. der Förderkorb in einer Entfernung von 40 m unterhalb der Hängebank, so öffnet der erste Daumen des einen Paares das Ventil in Bezug auf den Steuerkolben derart, dass die comprimirte Luft in den Motor nur gedrosselt eintreten kann; wenn dann der Maschinist, durch das Signal beim Ausströmen benachrichtigt, den Steuerkolben in eine für das allmähliche Aufsteigen des Förderkorbes bis zur Hängebank geeignete Stellung gebracht hat und es gelangt derselbe bei Unachtsamkeit des Maschinisten über die Hängebank, so findet durch den anderen Daumen des ersten Paares bei fortschreitender Bewegung der Mutter ein nochmaliges Abschneiden der Pressluft in dem Augenblicke statt, wo auch die auf der anderen Seite der Mutter gelegenen Daumen auf den Bremsmechanismus einwirken und das gleichzeitige Anspannen des Bremsbandes veranlassen.

Um ein unbeabsichtigtes Niedergehen der Förderkörbe zu verhüten, hat *Rumaux* mit Glockensignalen in Verbindung stehende Sicherheitseinrichtungen getroffen, welche ebenfalls nach und nach in allen Gruben der Bergwerke zu Lens zur Ausführung gekommen sind und im Wesentlichen aus Klinken bestehen, welche durch ein auf der Schachtsohle liegendes Schlagwerk ausgelöst werden.

Fr.

Bobbinnet-Spitzenmaschine ohne Nadelstangen von Herbert Redgate in Nottingham (England).

Mit Abbildungen.

Die zur regelmässigen Schliessung der Maschen bisher benutzten Nadelstangen *A* (Fig. 7) nebst Stützleisten *B* sind bei vorliegender Spitzenmaschine dadurch entbehrlich gemacht, dass die nach oben zugespitzten Spulenschlitten die Schwingbewegung um ihre Spitze vollführen und die Bindefäden aus einer nahe an dieser Spitze liegenden Austrittsöffnung in die Ware eintragen, daher ohne Zuhilfenahme anderweiter Organe die Gleichmässigkeit der Maschenbildung sichern.

Der neue Spulenschlitten *a* (Fig. 1 und 2) hat die Form eines Dreiecks, dessen Grundlinie nach einem Kreisbogen

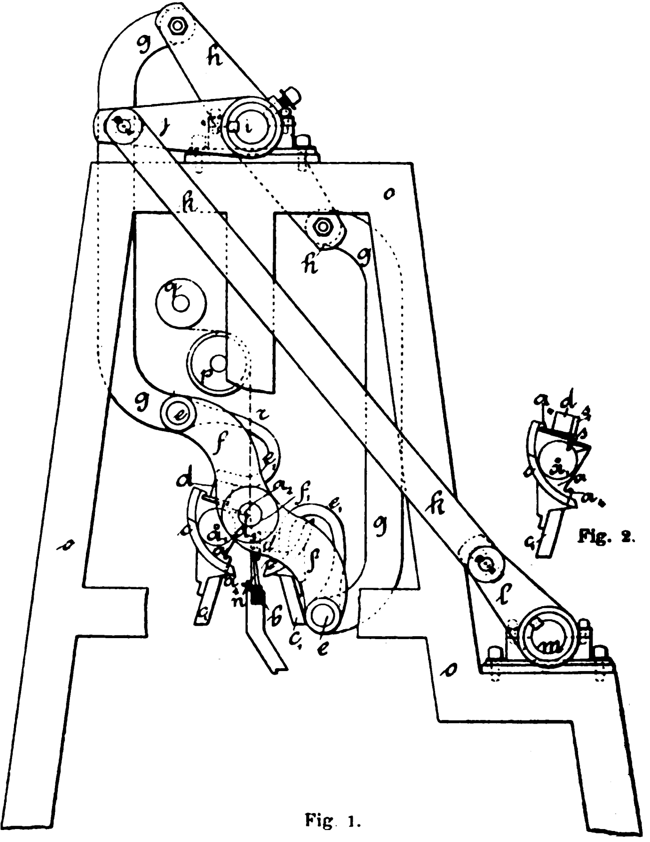


Fig. 1.
Bobbinnet-Spitzenmaschine ohne Nadelstangen.

aus der Spitze gekrümmt ist. Er trägt wie gewöhnlich eine Spule a_1, die Austrittsöffnung a_3 aber, durch die der Spulenfaden hindurchgeht, an seiner Spitze. Diese Spitze a_2 fällt mit dem Mittelpunkt der Bewegung des Schlittens *a* zusammen. Unmittelbar über der Spitze a_2 bildet sich mit Hilfe der sich verschiebenden Fadenführerstangen *b* (Fig. 1) und Schlittenkämme und der übrigen Theile das

Gewebe. Die Schlitten a haben die bekannten Nasen a_1, auf welche die Zug- oder Treibstangen d durch Greifer einwirken, um die Schlitten zwischen den kreisförmigen Kämmen c rückwärts und vorwärts zu bewegen. Zwischen den Kämmen $c\,c$ bleibt so viel freier Raum, dass die Kettenfäden von der Fadenführerstange b frei hindurch gehen können. Die Zugstangen d, die von den Armen e_1 getragen werden, welche auf den Stangen e befestigt sind,

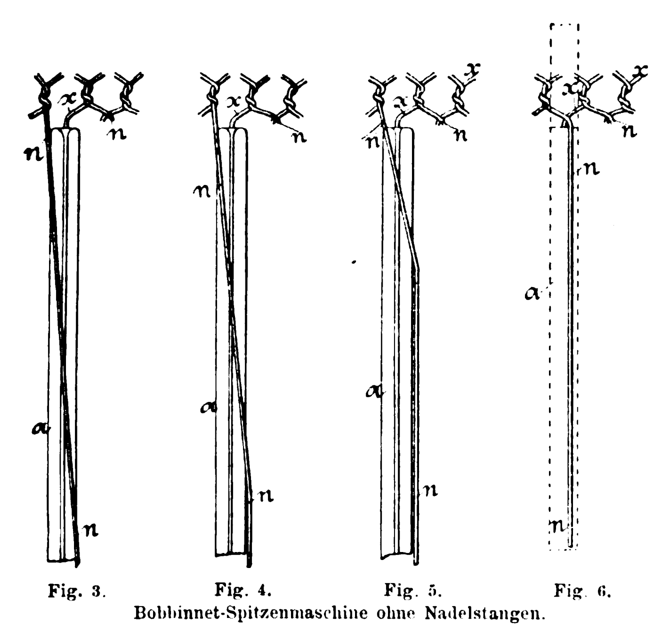


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.
Bobbinnet-Spitzenmaschine ohne Nadelstangen.

erhalten ihre Bewegung durch die doppelarmigen Hebel f, deren Drehpunkte f_1 mit den Drehpunkten der Spulenschlitten zusammenfallen. Die Stangen e sind durch Hängeschienen g mit den doppelarmigen Hebeln h verbunden, die auf der Welle i sitzen, welche in den Gestellwänden o gelagert ist. Auf der Welle i ist eine Kurbel j aufgekeilt, die ihre hin und her schwingende Bewegung von der mit der Hauptwelle m rotirenden Kurbel l mittels der Verbindungsstange k empfängt.

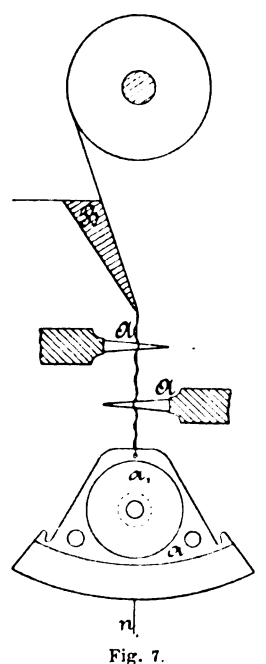


Fig. 7.
Bobbinnet-Spitzenmaschine.

Die Zugstangen d sind daher den bisher üblichen ähnlich. Sie ziehen die Schlitten, indem die Greifer in deren Nasen a_1 einfassen, vollständig nach dem einen oder anderen äussersten Ende der Kämme c. Wenn die Schlitten in diesen Stellungen sind, werden die Fäden der Fadenführerstangen bezieh. die Kammträger $c_1\,c_1$, wie es das Muster erfordert, nach rechts und links bewegt, und diese vereinigten Bewegungen bilden an den Spitzen der Schlitten a das Gewebe oder die Tüllspitze (Fig. 3 bis 6).

Die bekannte Stützleiste B der älteren Maschinen (Fig. 7) ist beseitigt, dagegen wird eine Stachelwalze p (Fig. 1) angewendet, von der die Arbeit auf den Zugbaum q geht.

Der Arbeitsgang der durch D. R. P. Kl. 86 Nr. 53557 vom 31. December 1889 geschützten Maschine ist also gegenüber dem der älteren Maschinen insofern ein ganz neuer, als die Masche sich direct an der Spitze a_2 des neuen Schlittens a bildet und das Gewebe entsprechend der fortschreitenden Arbeit von der Stachelwalze p nach oben fortgezogen wird. Da kein Schlittenfaden über der Schlittenspitze freiliegt, wie bei der älteren Methode, wo der Schlitten (Fig. 7) nicht in eine Spitze ausläuft, sondern oben abgerundet ist, so werden die gebildeten Maschen stets festgehalten, so dass sie nicht aufgehen. Die nächste Kreuzung der Schlitten und Kettenfäden bewirkt dann weiter die Sicherung der Masche. Bei dem älteren System heben die Nadeln die Kreuzung der Fäden bis zur Kante der Stützleiste empor, von der die gebildete Masche festgehalten werden muss, bis eine neue nachfolgende sie verfestigt.

In einzelnen Fällen kann es erforderlich werden, die Spitzen a_2 der Spulenschlitten a an einem Zusammenziehen durch den Zug der Kettenfäden zu verhindern. Es geschieht dies durch die an den Zugstangen d angebrachten Nadelkämme s (Fig. 2), deren Blei an den ersteren befestigt ist. Sobald die Zugstangen d in oder ausser Thätigkeit kommen, treten die zugehörigen Kämme s zwischen die Schlitten a, so dass letztere in ihrer richtigen Lage gehalten werden, wenn sie durch die Kettenfäden gehen.

Ueber Prüfung der Schmiermittel mit specieller Berücksichtigung der Petroff'schen Methode.

Von **A. Künkler.**

Nach Ansicht *Petroff*'s[1] ist der Reibungswiderstand zweier geschmierten Körper abhängig von

1) der inneren Reibung des Schmiermittels,

2) der Reibung des Schmiermittels mit den geschmierten Flächen,

3) der Geschwindigkeit, mit der sich eine Fläche auf der anderen bewegt,

4) der Grösse ihrer Berührungsfläche in nicht geschmiertem Zustande,

5) der Dicke der schmierenden Schicht,

6) dem Reibungscoefficienten bezieh. dem Drucke auf die schmierende Schicht.

Somit gilt ihm als Hauptmoment für die Beurtheilung des Reibungswiderstandes die innere Reibung, neben welcher noch die äussere Reibung des Schmiermittels mit den geschmierten Flächen in Betracht kommt. Beide Grössen bestimmt er mittels eines eigens dazu construirten Apparates und die gefundene Grösse der inneren Reibung eines Schmiermittels ist nach *Petroff*'s Methode der für die Beurtheilung der Schmierfähigkeit maassgebende Factor.

Diese Auffassung ist aber nur unter der Voraussetzung richtig, dass lediglich eine innere und äussere Reibung des Schmiermittels stattfindet, nicht auch eine Reibung der Gleitflächen mit einander, und auch dann ist sie nur bedingungsweise richtig, wie aus folgender Betrachtung hervorgeht.

Die Schmierung hat den Zweck, die directe Berührung der Maschinentheile mit einander zu verhindern. Das zwischen den Gleitflächen befindliche Schmiermittel muss

[1] Eine neue Methode zur Beurtheilung der Schmieröle von Dr. *J. Lew*, *D. p. J.* 1891 280 * 16. 40.

daher fest an denselben haften und darf ihrem Drucke nur allmählich weichen. Durch das feste Anhaften an beiden Gleitflächen bildet das Schmiermittel zwei Schichten, in welche die Reibung von den festen Gleitflächen verlegt und, da dieselben flüssig (Oel) oder weich (Fett) sind, auf das geringste Maass beschränkt wird. Die an der sich bewegenden Gleitfläche, z. B. an einem Lagerzapfen, haftende und mit diesem sich bewegende Schmierschicht reibt sich mit der an dem ruhenden Lager haftenden ruhenden Schmierschicht. Die Bewegung, welche hierdurch innerhalb der an dem Zapfen haftenden Schmierschicht hervorgerufen wird, pflanzt sich in dieser in der Weise fort, dass die der Berührungsfläche der Schmierschichten nächst befindlichen Theilchen am meisten in ihrer Bewegung mit und in der Richtung des Zapfens aufgehalten werden und gegen diesen zurückbleiben; weniger die in der Mitte der Schmierschicht befindlichen und am wenigsten die an dem Zapfen selbst haftenden Theilchen. Zugleich wird die an dem Lager haftende ruhende Schmierschicht in der Richtung des Zapfens in Bewegung versetzt, welche nach der Lagerfläche zu allmählich abnehmend sich in gleicher Weise fortpflanzt, wie die Bewegung in der Schmierschicht an dem Zapfen. Es entsteht daher ausser der Reibung der Schmierschichten mit einander und in denselben, der inneren Reibung, noch eine Reibung derselben mit Zapfen und Lager, die äussere Reibung des Schmiermittels. Letztere wird ferner dadurch hervorgerufen, dass die an den Gleitflächen haftenden Theilchen dem Drucke weichen und durch andere ersetzt werden.

Vom Standpunkte der Reibungsverminderung aus kommt bei Beurtheilung eines Schmiermittels in Betracht:

1) Die Schlüpfrigkeit (Adhäsion, Capillarität). Sie bewirkt das feste Anhaften des Schmiermittels an den Gleitflächen. Genügende Schlüpfrigkeit ist das erste und wesentlichste Erforderniss eines Schmiermittels, da ohne sie eine Schmierung überhaupt nicht möglich ist. Je grösser die Schlüpfrigkeit, desto vollständiger die Trennung der festen Gleitflächen und desto kleiner die Reibung derselben. Eine theoretisch vollständige Trennung der Gleitflächen lässt sich in der Praxis nicht herbeiführen, denn auch das schlüpfrigste Schmiermittel weicht dem Drucke und die Gleitflächen verschleissen mit der Zeit. Um so grösseres Gewicht ist daher auf hohe Schlüpfrigkeit des Schmiermittels zu legen.

2) Die Zähflüssigkeit (Cohäsion, Viscosität). Je kleiner dieselbe ist, desto geringer die innere Reibung und desto besser das Schmiermittel.

3) Die äussere Reibung. Sie ist die Folge der sich fortpflanzenden inneren Reibung und wird desto kleiner, je schwerer sich diese fortpflanzen kann, also je zähflüssiger das Schmiermittel ist. Indem sie sich verkleinert, wächst somit die innere Reibung, jedoch in etwas grösserem Maasse, so dass innere und äussere Reibung zusammengenommen bei einem dünnflüssigen Schmiermittel kleiner sind als bei einem zähflüssigen. Ferner ist sie abhängig von der Schlüpfrigkeit. Je schlüpfriger ein Schmiermittel, desto weniger werden seine an den Gleitflächen haftenden Theilchen verdrängt und durch neue ersetzt, desto geringer also deren Reibung an denselben. Die Grösse der äusseren Reibung wird wohl meist von der Schlüpfrigkeit des Schmiermittels abhängen und ist im Uebrigen ein Factor von nur geringer Bedeutung.

Es erfüllt sonach das Schmiermittel, welches bei grösster Schlüpfrigkeit die geringste Zähflüssigkeit besitzt, am vollständigsten den Zweck der Reibungsverminderung und ist vom allgemeinen theoretischen Standpunkte aus als das beste zu bezeichnen; es ist das absolut schmierfähigste. Wenn daher von Schmierfähigkeit im Allgemeinen die Rede ist, so ist darunter die absolute Schmierfähigkeit zu verstehen im Gegensatze zur relativen, der Schmierfähigkeit in einem einzelnen Falle unter bestimmten Bedingungen.

Anders ist die Beurtheilung eines Schmiermittels vom Standpunkte der Praxis aus, von der wichtigen Preisfrage ganz abgesehen. Man verlangt von einem Schmiermittel:

1) dass es genügende Schlüpfrigkeit besitzt, um ein Warmlaufen der Maschinentheile zu verhindern,

2) dass sein Verbrauch ein möglichst geringer ist, was wesentlich von seiner Zähflüssigkeit abhängt, dass es also möglichst zähflüssig ist.

Bei gerade genügender Schlüpfrigkeit wird immerhin nur ein sehr kleiner Theil des unmittelbar an den Gleitflächen haftenden Schmiermittels durch den Druck entfernt, da sonst die directe Berührung der Gleitflächen, auch nur an wenigen Stellen, ein Warmlaufen der Lager zur Folge haben würde. Man verlangt daher eine mehr als genügende Schlüpfrigkeit nur dann, wenn dadurch eine Ersparniss im Verbrauche herbeigeführt wird oder der Verschleiss der Gleitflächen geringer wird; letzteres ist nur mit der Zeit zu ermitteln. Dagegen leistet die im Verhältnisse zur Adhäsionskraft (Schlüpfrigkeit) weit kleinere Cohäsionskraft (Zähflüssigkeit) des Schmiermittels dem Drucke nur geringen Widerstand; sie wird leichter überwunden und das Schmiermittel continuirlich zwischen den Gleitflächen herausgepresst, und dies um so mehr, je geringer die Cohäsionskraft des Schmiermittels ist. Da die Ersparniss, welche man in Folge dessen bei Verwendung zähflüssiger Schmiermittel erzielt, eine wesentliche, die innere Reibung aber ein nicht sichtbarer, ohne weiteres festzustellender Factor ist, so schenkt man letzterer wenig Beachtung. Dies vielfach mit Unrecht; denn man geht in der Verwendung zähflüssiger Schmiermittel sogar so weit, wie es sich mit dem Gang bezieh. der nothwendigen Tourenzahl der Maschine noch verträgt und die Anwendung von consistentem Fett, dessen innere Reibung die grösste ist, findet immer mehr Anwendung, selbst bei rasch rotirenden Maschinen.

Es ist also vom Standpunkte der Praxis aus für jeden einzelnen Fall dasjenige Schmiermittel das beste zu nennen, welches bei grösster Schlüpfrigkeit eine möglichst grosse Zähflüssigkeit besitzt, letztere jedoch nur bis zu dem Grade, dass der Vortheil des geringeren Verbrauches den Nachtheil der inneren Reibung noch überwiegt; ein solches Schmiermittel ist als das relativ schmierfähigste zu bezeichnen.

Daher empfiehlt es sich für Maschinen mit grosser Tourenzahl, bei welchen die innere Reibung ein wesentlicher Factor ist, ein dünnflüssigeres Schmiermittel zu wählen, für solche mit geringer Tourenzahl aber, namentlich bei starker Belastung, ein zähflüssigeres, da im letzteren Falle die Bedeutung der inneren Reibung gegen die des geringeren Verbrauches zurücktritt. In jedem einzelnen Falle ist das Schmiermittel mit Rücksicht auf die innere Reibung, die Grösse seines Verbrauches und vor allem seine Schlüpfrigkeit zu wählen. Während man die rasch

rotirenden Spindeln der Spinnmaschine mit Rücksicht auf die grössere innere Reibung mit einem dünnflüssigen Schmieröl schmiert, verwendet man mit Vortheil zum Schmieren der Lager der Betriebsmaschine und Welle mit Rücksicht auf die geringere innere Reibung und den grösseren Druck ein zähflüssigeres und schlüpfrigeres. Dass man unter Umständen mit einem absolut schmierfähigeren Schmiermittel schlechtere Resultate erzielen kann, als mit einem weniger schmierfähigen, erhellt aus dem Vergleiche des absolut schmierfähigeren Rapsöles mit gutem russischen Maschinenöl von 0,908/10 spec. Gew., dessen Zähflüssigkeit bei 40° C. nahezu die doppelte des Rapsöles ist. Bei nicht zu schnellem Gange der Maschine, so dass der Unterschied in der inneren Reibung der Oele nur wenig oder nicht in Betracht kommt, und bei mässiger Belastung wird das russische Oel, namentlich bei hoher Aussentemperatur, wesentlich sparsamer schmieren. Bei steigender Belastung wird seine Schlüpfrigkeit (Adhäsionskraft) mehr und mehr überwunden, das Oel in grösserem Maasstabe zwischen den Gleitflächen herausgepresst und dann erst ein Punkt eintreten, wo der Verbrauch des russischen Oeles ein ebenso grosser ist, wie der des Rapsöles. Bei noch weiter steigender Belastung wird schliesslich die Schlüpfrigkeit des russischen Oeles zu sehr überwunden und ein Warmlaufen der Lager eintreten, während das Rapsöl in Folge seiner grösseren Schlüpfrigkeit dann noch eine gute Schmierung ermöglicht. Im ersteren Falle wäre also das russische Oel dem absolut schmierfähigeren Rapsöl vorzuziehen, da es sich in diesem Falle als das relativ schmierfähigere erweist.

Die wichtigste Eigenschaft eines Schmiermittels ist unbedingt seine Schlüpfrigkeit. Ein Schmiermittel von grösster Schlüpfrigkeit ist für nahezu alle Fälle brauchbar, wogegen die Eigenschaft der grösseren oder geringeren Zähflüssigkeit erst dann von Bedeutung wird, wenn die erste Bedingung der genügenden Schlüpfrigkeit erfüllt ist. Bei Prüfung der Schmiermittel nimmt daher die Schlüpfrigkeit die erste Stelle ein.

Von den zahlreichen Oelprobirmaschinen, die man zu diesem Zwecke construirt hat, ermöglicht keine, die absolute Schmierfähigkeit oder die Schlüpfrigkeit allein mit annähernder Sicherheit zu bestimmen. Um dies zu erreichen, müsste die Belastung bis zur jedesmaligen Ueberwindung der Adhäsionskraft des Schmiermittels gesteigert werden, wodurch eine Veränderung der Gleitflächen eintreten und damit die Hauptbedingung für das Gelingen vergleichender Versuche nicht mehr vorhanden sein würde. Die Dauerhaftigkeit des Schmiermittels, zu deren Bestimmung eine Maximalbelastung nicht erforderlich ist, kann ebenfalls nicht als sicherer Maasstab dienen, da sie nicht allein von der Schlüpfrigkeit, sondern auch von der Zähflüssigkeit abhängig ist. Dagegen kann die relative Schmierfähigkeit, die Schmierfähigkeit mit Rücksicht auf innere Reibung und Verbrauch für einen bestimmten Fall mittels der Oelprobirmaschine bestimmt werden. So würde z. B., um auf den früher besprochenen Vergleich des Rapsöles mit dem russischen Maschinenöl zurückzukommen, mittels der Oelprobirmaschine festgestellt werden können, dass im ersteren Falle bei mässiger Belastung das russische Oel sich als vortheilhafter erweist. Dagegen könnte schon nicht mehr die Belastung constatirt werden, bei welcher das russische Oel nur noch ebenso gut schmiert, wie das Rapsöl, weil dann schon die Gleitflächen zu sehr leiden. Noch viel weniger kann aus diesem Grunde festgestellt werden, um wie viel das Rapsöl schlüpfriger ist, als das russische Oel, welch grössere Belastung seine Adhäsionskraft verträgt. Aber auch die Prüfungen auf relative Schmierfähigkeit geben vielfach unsichere Resultate, was in der Construction der Maschinen, der nur kurzen Versuchsdauer, dem Verbrauche einer nur geringen Menge des Schmiermittels und den sich nicht gleich bleibenden Gleitflächen seinen Grund hat. Mittels der *Petroff*'schen Methode, welche die Schlüpfrigkeit nicht berücksichtigt, lässt sich in keiner Weise weder die absolute noch die relative Schmierfähigkeit bestimmen. Der *Petroff*'sche Apparat leistet im Wesentlichen dasselbe, wie die weiter unten zu erwähnenden einfachen Viscosimeter.

Die Frage der Schmierfähigkeit eines Schmiermittels wird daher nach wie vor die Praxis entscheiden. Aus ihr wissen wir, dass die meisten zur Schmierung verwendeten vegetabilischen und animalischen Schmiermittel an Schlüpfrigkeit die Mineralöle, auch die besten amerikanischen Cylinderöle, bei Weitem übertreffen, und dass Mineralöle von gleicher Farbe (gleichem Grad der Reinigung) um so schlüpfriger sind, je zähflüssiger sie sind. Letzterer Umstand gab Veranlassung zur Construction der Viscosimeter, und in diesen haben wir wenigstens ein Mittel, festzustellen, ob ein Mineralöl schlüpfriger ist als ein anderes, während man für vegetabilische und animalische Oele ein solches Mittel nicht hat, vielmehr über ihre grössere oder geringere Schlüpfrigkeit im Vergleiche unter einander meist im Unklaren ist. Denn letztere ist sehr gross und hält die grössten Belastungen aus, so dass uns auch die Praxis nur wenig Aufklärung hierüber gibt.

Da die Schlüpfrigkeit in erster Linie das Maass der absoluten Schmierfähigkeit bestimmt und die Zähflüssigkeit, welche dasselbe mindert, weit weniger in Betracht kommt, so erkennen wir in dem zähflüssigeren (schlüpfrigeren) Mineralöl das absolut schmierfähigere, und da ferner die absolute Schmierfähigkeit mit der relativen bei Mineralölen vielfach zusammenfällt oder von dieser nicht sehr unterschieden ist, auch meist das relativ schmierfähigere. Denn bei den Mineralölen wächst mit der Schlüpfrigkeit die Zähflüssigkeit, die innere Reibung wird grösser und der Verbrauch kleiner. Nimmt man an, dass die beiden letzten Factoren sich gegenseitig aufheben, so fällt die absolute Schmierfähigkeit mit der relativen zusammen. Es ist daher durchaus falsch, aus der grösseren inneren Reibung eines Mineralöles zu folgern, dass dasselbe weniger schmierfähig sei; oder Mineralöle mit dem Rapsöle auf Grund der inneren Reibung zu vergleichen, wie dies bei der *Petroff*'schen Methode geschieht. Die hierbei ausgesprochene Behauptung, dass ein Mineralöl um so schmierfähiger sei, je mehr sich seine Curve der inneren Reibung der des Rapsöles nähere, ist irrig; denn gerade das Gegentheil ist der Fall. Je grösser die innere Reibung eines Mineralöles, je weiter seine Curve von der des Rapsöles entfernt ist, desto näher kommt seine Schmierfähigkeit der des Rapsöles. Erreicht wird die Zähflüssigkeit des letzteren auch von den zähflüssigsten Mineralölen nicht. Ein Mineralöl aber von der Zähflüssigkeit des Rapsöles ist ein sehr mittelmässiges Schmiermittel, welches nur bei geringer Belastung verwendet werden kann. Die grössere Zähflüssigkeit eines Mineralöles gibt uns indessen nur an, dass dasselbe schmierfähiger ist als ein anderes weniger zähflüssiges; um wie

viel es schmierfähiger ist, können wir auf Grund der erhaltenen Viscositätszahlen nicht einmal annähernd schätzen. Es ist daher auch ganz gleichgültig, ob die Zähflüssigkeit mittels einer Capillare oder eines weiteren Röhrchens gemessen wird, für welches das *Poisseul*'sche Gesetz nicht mehr gilt. Die Viscosimeter und namentlich der einfache *Engler*'sche Apparat erfüllen in dieser Hinsicht vollständig ihren Zweck. Sie werden ihn auch dann noch erfüllen, wenn es gelungen sein wird, die Schlüpfrigkeit eines Oeles auf andere Weise genau zu ermitteln und sie nur noch zur Bestimmung der inneren Reibung verwendet werden, da dieser Factor so wesentlich hinter den Factor der Schlüpfrigkeit zurücktritt und in der Praxis meist nicht einmal beachtet wird. Ist es auch wahrscheinlich, dass zwei Mineralöle von gleicher Zähflüssigkeit, von denen das eine ein mehr einheitliches Product, das andere ein Mischproduct von dünnflüssigen und zähflüssigen Oelen ist, nicht gleich schlüpfrig sind, desgleichen zwei Mineralöle gleicher Zähflüssigkeit, aber verschiedener Provenienz, so sind die Unterschiede in der Schlüpfrigkeit immerhin gering. Und scheint auch bei einem amerikanischen Cylinderöle eine Ausnahme vorzuliegen und der Unterschied erheblich zu sein, so werden wir uns doch nach wie vor zur Prüfung der Mineralöle mit Sicherheit der Viscosimeter bedienen. Bei vegetabilischen und animalischen Schmiermitteln und Mischungen dieser mit Mineralölen sind wir auf die Erfahrungen der Praxis angewiesen, solange es nicht gelingt, die Schlüpfrigkeit (Adhäsion, Capillarität) auf die eine oder andere Art zu ermitteln. Ihre Bestimmung, sei es in Capillarröhren, sei es zwischen Metallplatten durch Druck, scheitert zunächst an dem verschiedenen Flüssigkeitsgrade der Schmiermittel, welche nur bei gleichem Flüssigkeitsgrade geprüft werden können. Um diesen zu erreichen, müssten dieselben auf verschiedene Temperaturen erwärmt werden, welche aber die Adhäsionskraft in hohem, uns nicht weiter bekanntem Maasse beeinflussen.

Die sonstigen Eigenschaften der Schmiermittel, Reinheit, Harzen, Säuren u. s. w., obwohl für die relative Schmierfähigkeit mitbestimmend, sind ebenso wie die Preisfrage absichtlich nicht weiter erwähnt, da dieselben nicht allgemein sind, sondern nur einzelnen, nicht allen Schmiermitteln zukommen. Bezüglich der Flamm- und Brennpunktsbestimmungen sei noch bemerkt, dass dieselben nur bei Mineralölen Zweck haben. Sie sind einerseits, wenn es sich um den Vergleich von Maschinenölen gleicher Farbe (gleichem Grad der Reinigung) handelt, neben der Zähflüssigkeitsbestimmung bedeutungslos und können in Ermangelung dieser nur angewandt werden, wenn die Oele gleicher Provenienz sind. Andererseits sind sie aber bei dem Vergleiche verschiedenfarbiger Oele das einzige Prüfungsmittel, da die dunklen Oele, wenn auch weniger schmierfähig, stets zähflüssiger sind als die hellen, und somit die Zähflüssigkeitsbestimmung nicht angewandt werden kann. Dies gilt auch für Cylinderöle, bei deren Prüfung sie überhaupt, auch bei Vergleich gleichfarbiger, neben der Zähflüssigkeitsbestimmung sehr werthvoll sind.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Schluss des Berichtes S. 283 d. Bd.)

Ueber den nicht vergährbaren Rückstand der Glukose haben *Scheibler* und *Mittelmeier* gearbeitet (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1891). Die Verfasser untersuchten den von *Cobenzl*, *Rosenheck* und *C. Schmitt* als Gallisin bezeichneten und für eine einheitliche Substanz erklärten Körper und es gelang ihnen, darin das Vorhandensein eines Zuckers, welcher noch eine freie Aldehydgruppe besitzt, nachzuweisen, dessen Osazon mit dem von *Fischer* erhaltenen Isomaltosazon sich als identisch erwies.

Ueber die Umwandelung der Kartoffelstärke in Dextrin durch das Buttersäureferment berichtet *A. Villiers* in den *Comptes rendus*, 1891 Bd. 112 S. 435.

Untersuchungen über Diastase veröffentlicht *Julius Szilagyi* in der *Chemiker-Zeitung*, 1891 S. 349. Die Versuche bestätigen und erweitern die Arbeiten *Lintner*'s. Der Verfasser stellte Versuche sowohl mit Gerstenmalz- wie mit Hafermalzdiastase an. Ein Vergleich dieser beiden Versuchsreihen zeigt, dass, obwohl die chemische Zusammensetzung beider Diastasearten ziemlich dieselbe ist und auch ihr Fermentativvermögen keine wesentlichen Unterschiede zeigt (das Fermentativvermögen der Hafermalzdiastase entspricht 0,13 g Maltose, das der Gerstenmalzdiastase 0,1298 g Maltose), trotzdem die Versuche mit Hafermalzdiastase höhere Werthe ergeben. Daraus geht hervor, dass die diastatische Wirkung der Hafermalzdiastase bei Vorhandensein von Stärkemehl eine grössere ist als die der Gerstenmalzdiastase. Welches nun auch die Ursache dieser grösseren Wirksamkeit sein mag, thatsächlich ist, entsprechend den betreffenden Versuchen, auch in der Praxis die Beobachtung gemacht worden, dass die Verwendung des Hafermalzes für die Spiritusfabrikation in Folge der damit erzielten besseren Vergährung Vortheile bietet. Die Vorzüge der Hafermalzdiastase treten besonders bei der Aufarbeitung defecter Getreidearten hervor, deren Stärkekörner in Zersetzung begriffen sind und daher dextrinreichere Maischen liefern. Doch auch, wenn eine Maische mit Gerstenmalz, die andere mit halb Gersten-, halb Hafermalz verzuckert wird und das Verhältniss von Dextrin zu Maltose in beiden Fällen dasselbe ist, erzielt man bei Anwendung von Hafermalz, bei sonst gleichen Verhältnissen, eine bessere Vergährung. Die Ursache derselben ist in der Nachwirkung der Diastase zu suchen, welche bei Anwendung von Hafermalz weit kräftiger wirkt als bei Anwendung von Gerstenmalz. Schon der geringere Dextringehalt der vergohrenen Maische liefert dafür einen augenscheinlichen Beweis. (Ueber günstige Beobachtungen mit Hafermalz vgl. auch 1888 **271** 279 und 281.)

Untersuchungen über das Diastaseferment unter specieller Berücksichtigung seiner Wirkung auf Stärkekörner innerhalb der Pflanze von *G. Krabbe*. (*Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*, Bd. 21 S. 520.)

Studien über Invertase (*Invertin*) veröffentlichen *O'Sullivan* und *Tompson* im *Journal of the Chemical Society*, 1890 S. 834. Die sehr umfangreichen Untersuchungen erstreckten sich auf die Erforschung der Wirkungsweise der Invertase auf Rohrzucker, wobei alle Momente, welche von Einfluss auf die Wirkung sind, berücksichtigt wurden. Weiter studirten die Verfasser die Zusammensetzung der Invertase

und geben auch ein Verfahren zur Darstellung derselben an. Indem wir auf die interessante Arbeit hinweisen, bemerken wir nur noch, dass die Verfasser annehmen, dass die Invertase, welche bei der Inversion des Rohrzuckers unverändert bleibt, eine lose Verbindung mit Rohrzucker und Wasser eingeht, welche sich in Invertzucker und Invertase spaltet.

Ueber das Invertin der Hefe veröffentlicht auch *A. Fernbach* eine neue Untersuchung in den *Annales de l'Institut Pasteur*, 1890 Bd. 4 S. 641 (vgl. auch 1890 **277** 183). Er hat das Verhalten des aus verschiedenen Hefen und aus Aspergillus niger dargestellten Fermentes, sowie die Bedingungen für die Bildung desselben, insbesondere den Einfluss der Nährstofflösung, in welcher die Hefe cultivirt wird, eingehend studirt.

Ueber einen 18 Proc. Alkohol ergebenden Gährungserreger berichtet *Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 96, auf Grund einer Mittheilung in der *Illinois Staatszeitung* vom 27. Februar 1891 über ein neues, dem Japaner *Jockishi Takamine* in Amerika patentirtes Verfahren, dessen Hauptvorzug darin besteht, dass die Ueberführung der Stärke des Getreides in Zucker nicht durch Zusatz von Malz und gewöhnlicher Hefe, sondern durch ein neues Ferment geschieht, welches nicht nur die Umwandelung viel schneller — in ²/₃ der jetzigen Zeit — besorgt, sondern auch die gesammte Stärke in Zucker verwandelt. Ferner ermöglicht das neue Ferment eine grössere Concentration der ursprünglichen Flüssigkeit, so dass nach dem neuen Verfahren erhaltene weingahre Maischen 15 bis 20 Proc. Alkohol enthalten. *Schrohe* gibt eine Uebersetzung der Patentschrift, aus welcher hervorgeht, dass das Ferment Koji bezieh. ein Gemisch von Koji und einer aus Stärke und Koji bereiteten Substanz — Moto genannt — ist; Koji und Moto kommen in verschiedenen Verhältnissen allein oder im Verein mit Hefe in Anwendung. Das Koji enthält zugleich ein Stärkemehl invertirendes, nicht organisirtes Ferment und einen die alkoholische Gährung erregenden Pilz oder Sporen desselben, man kann daher mit Koji stärkehaltiges Rohmaterial, welches man verkleistert hat, direct und ohne Malzbenutzung zur Vergährung bringen, und zwar bei einem Alkoholertrage, wie er bei Benutzung von Malz und Hefe allein nicht für möglich gehalten wurde. Nach den Mittheilungen des Erfinders jedoch scheint derselbe es vorzuziehen, zunächst auf dem gewöhnlichen Wege eine Maische mit Malz herzustellen und diese darauf zu vergähren. — *Schrohe* geht näher auf die Untersuchungen von *Kellner*, *Yori* und *Najacka* über das Kojiferment ein (vgl. 1890 **277** 140) und bringt dann noch eine Mittheilung von *Ikuta* über die *Sakè*-Brauerei in Japan, worauf wir nicht näher eingehen. Es sei nur erwähnt, dass die Herstellung dieses Getränkes in drei Phasen zerfällt, nämlich, 1) Kojibereitung, 1) Motobereitung und 3) letzte Gährung. Zum Schlusse macht *Schrohe* darauf aufmerksam, dass der Prüfung des Verfahrens von *Takamine* im Grossen nichts im Wege steht, da der Erfinder in Deutschland kein Patent hat.

Versuche zur Synthese der Proteïnstoffe; von *P. Schützenberger*. Der Verfasser hat es versucht, die durch Zersetzung der Proteïnkörper mit Baryt erhaltenen Producte unter Austritt von Wasser wieder zu einem proteïnartigen Körper zu vereinigen. Dies ist ihm thatsächlich mit den bei Zersetzung des Albumins und Fibrins durch Baryt erhaltenen krystallisirbaren Endproducten gelungen. Durch Erhitzen des Gemisches dieser Amidoverbindungen mit 10 Proc. fein gepulvertem, bei 110° getrocknetem Harnstoffe und dem 1½fachen des Gewichtes an Phosphorsäureanhydrid auf 125° wurde schliesslich ein Körper erhalten, welcher in seinem Verhalten den Peptonen sehr ähnlich war.

Ueber die Umwandelung der Eiweisskörper durch hohen Druck berichtet *A. Denaeyer* in den *Comptes rendus*, Heft 1 der *Station Scientifique de Brasserie de Gand*. Die Versuche des Verfassers zeigen, dass die Eiweisskörper beim Lösen unter Druck verschiedene Körper liefern, die je nach den Versuchsbedingungen wechseln, sie sollen auch erweisen, dass die bisherige Theorie von der Ueberführung des Albumins in Pepton durch Hydration im geschlossenen Gefässe auf einem Irrthum beruht. (Nach *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 8 S. 123.)

Ueber die Kleberschicht des Grasendosperms als Diastase ausscheidendes Drüsengewebe; von *Haberlandt*. (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1890 S. 149.)

Ein technisches Gutachten des kaiserl. Gesundheitsamtes über die Möglichkeit, die Echtheit bezieh. Unechtheit von Cognac, Rum und Arrak auf chemischem Wege festzustellen, veröffentlicht die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 1. Aus den eingehenden Erörterungen ergibt sich, dass es nach dem gegenwärtigen Stande der chemischen Wissenschaft kein Mittel gibt, welches in sicherer Weise eine Unterscheidung des echten Cognacs, Rums und Arraks von unechter Ware ermöglicht.

Ueber die Bildung der höheren Alkohole während der alkoholischen Gährung hat *L. Lindet* Untersuchungen ausgeführt (*Comptes rendus*, Bd. 112 S. 102). Einem Berichte von *Windisch* über diese Arbeit in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14 S. 73, entnehmen wir das Folgende. *Lindet* suchte die Frage zu entscheiden, ob die höheren Alkohole Producte der normalen Gährung oder ob sie anderen Ursprunges sind. Zu dem Zwecke liess er eine Würze vergähren und bestimmte die höheren Alkohole zu verschiedenen Zeitpunkten der Gährung quantitativ. Er überlegte folgendermaassen: Wenn es sich herausstellt, dass die höheren Alkohole stets in gleichem Verhältnisse zum gebildeten Aethylalkohol auftreten, so muss man annehmen, dass sie wirklich durch Zerlegung des Zuckers durch die Hefe in dem Augenblicke entstehen, wo diese als Alkoholentwickler wirkt, ist dagegen das Verhältniss der Mengen höherer Alkohole zum Aethylalkohol im Verlaufe der Gährung ein wechselndes, so müssen jene anderen Ursprunges sein. Die Versuche ergaben ein wechselndes Verhältniss, wie folgende Zahlen zeigen:

Dauer der Gährung . . .	14	20	38	62 Stunden
Auf 1 l Aethylalkohol entfallen unlösliche Alkohole	3,64	4,45	6,44	9,20 cc

oder aber

Es wurden gebildet in	In 100 l des gebildeten Alkohols höhere Alkohole
0 bis 14 Stunden	0,36 cc
14 „ 20 „	0,54 „
20 „ 38 „	0,88 „
24 Stunden nach der Gährung . . .	14,07 „

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass eine allmähliche Bildung der höheren Alkohole stattfindet und man kann nach diesen Ergebnissen nicht mehr annehmen, dass die höheren Alkohole lediglich durch die normale Vergährung des Zuckers entstehen, man muss vielmehr nach anderen

Entstehungsursachen suchen. Es ist nun möglich, dass durch die am Schlusse der Gährung eintretende Selbstgährung der Hefe durch Umwandlung des Glykogens der Hefe die höheren Alkohole gebildet werden. Wahrscheinlicher jedoch ist dem Verfasser die Annahme, dass die höheren Alkohole zum grösseren Theil auf die Entwickelung mikroskopischer Organismen, die im Anfange der Gährung durch die Lebensthätigkeit der Hefe unterdrückt werden, zurückzuführen ist. Aus seinen Beobachtungen zieht der Verfasser einige Schlüsse für die Industrie. Wein, Most, Bier u. s. w. erhalten in der sogen. Nachgährung einen eigenthümlichen Geruch, den sie in der Hauptgährung nicht besassen, es bilden sich bei der Nachgährung aus Alkohol und Säuren Aether. Gleichzeitig werden höhere Alkohole gebildet, die in concentrirten Mengen widerlich riechen, in geringer Menge jedoch dem Alkohol Bouquet verleihen. Wenn daher Getränke ein Bouquet erhalten sollen, so soll man sie nachgähren lassen. Dies ist jedoch peinlichst zu vermeiden bei Gährungen, die einen Alkohol ohne Nebengeruch geben sollen. Je später man die vergohrene Würze zum Destilliren bringt, um so mehr setzt man sich der Gefahr aus, höhere Alkohole zu erhalten und die Ausbeute an Aethylalkohol herabzusetzen.

Nach Versuchen von *R. Wolffhardt über den Einfluss des Alkohols auf die Magenverdauung* wirken 15 bis 30 g absoluten Alkohols verschlechternd auf die Verdauung sowohl der Amylaceen wie des Fleisches. 60 g 50procentiger Cognac scheinen die blosse Amylaceenverdauung zu hemmen, die Fleischverdauung dagegen beschleunigen sie, während des Essens genommen. (*Münchener medicin. Wochenschrift*, 1890 Nr. 35.)

Eine abgekürzte Berechnung des Alkoholgehaltes gegohrener Flüssigkeiten theilt *G. Holzner* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, Bd. 17 S. 37, mit.

Ein Verfahren zur Gewinnung von fuselfreiem Spiritus unter Nutzbarmachung der Abgänge als Futtermittel, Düngemittel und Holzkohle ist *A. Manbre* patentirt. (Englisches Patent Nr. 14719 vom 18. September 1889.)

Ein anderes, demselben Erfinder ertheiltes englisches Patent Nr. 15064 vom 24. September 1890 betrifft die *directe Gewinnung von denaturirtem Spiritus aus stärkemehlhaltigen Stoffen und Holz.*

Ueber die Verwendung des Spiritus zu Heiz- und Kochzwecken berichtete *P. Brüggemann* in der *Generalversammlung der Spiritusfabrikanten Deutschlands* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 14, Ergänzungsheft S. 36). — Ebendaselbst S. 51 veröffentlicht *F. Brinck* eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der *Spiritus-Koch- und Heizvorrichtungen für häusliche und gewerbliche Zwecke.*

Verfahren zur Entfettung von Kartoffeln, Malz, Getreide u. dgl.; von *Julius Weber* in Rossla a. Harz (D. R. P. Nr. 55413 vom 7. Mai 1890 ab).

Zur Abscheidung des Rohrzuckers unreifer Kartoffeln empfiehlt *Seliwanow* in der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, Bd. 20 Nr. 1 S. 272, die getrockneten, gemahlenen Kartoffeln mit kohlensaurem Baryum zu mengen, dann mit 80procentigem Alkohol zu extrahiren und aus der alkoholischen Lösung den Zucker als Strontiumsaccharat durch Kochen zu fällen. Nur durch den Zusatz des Baryumcarbonats soll die Fällung vollständig werden.

Ein neues Lösungsmittel für Cellulose, welches Cellulose augenblicklich und ohne wesentliche Veränderung löst, geben *C. F. Cross* und *E. J. Bevan* in *Chemical News*, 1891 Bd. 63 S. 66, an. Das Lösungsmittel besteht aus concentrirter Salzsäure, in welcher man etwa das halbe Gewicht Zinkchlorid aufgelöst hat, so dass eine Flüssigkeit von 1,44 spec. Gew. entsteht.

Studien über das Saccharin veröffentlicht *C. Kornauth* in den *Landwirthschaftlichen Versuchsstationen*, Bd. 36 S. 241. Die Versuche ergaben, dass das Saccharinum purum *Fahlberg*'s nur schwache antiseptische Wirkungen besitzt und dass die Verfütterung desselben, selbst in grossen Dosen, in keiner Weise eine schädigende Wirkung auf den Organismus oder auf die Ausnutzung des Futters ausübt.

Ueber das Verhalten der Fettkörper und die Rolle der Lecithine während der Keimung; von *W. Maxwell.* (*Americ. Chimist*, Bd. 13 S. 16.)

Ueber den Einfluss der Temperatur und der Concentration auf die Vergährung des Mostes schreibt *F. Ravizza* in *Le Statione Speriment. Agrar. Ital.*, Bd. 19 S. 142.

Ueber die Gährung von Calciumglycerat durch den Bacillus aethaceticus; von *Frankland* und *Frew.* (*Journal of Chem. Soc.*, Bd. 59 S. 81.)

Ueber das Verhalten niederer Pilze gegen verschiedene organische Stickstoffverbindungen hat *O. Löw* Untersuchungen ausgeführt. (*Biologisches Centralblatt*, Bd. 10 S. 577.)

Untersuchungen über die Einwirkung der Wärme auf die Hefe; von *M. E. Kayser.* (*Annales de l'Institut Pasteur*, 1889 S. 513; auch *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, Bd. 13 S. 530.)

Vorschläge zur systematischen Eintheilung der Hefepilze macht *Jos. Krieger* im *Amerikanischen Bierbrauer*, Bd. 24 S. 5. Verfasser hält die Sporenbildung für kein Charakteristicum der Saccharomyceten, da die Fähigkeit der Sporenbildung durch lange fortgesetzte Sprosscultur unter gewissen Bedingungen nach und nach verloren gehen kann. Dagegen gibt die physiologische Thätigkeit, die chemische Einwirkung auf die Kohlehydrate, ein werthvolles Mittel zur Bestimmung der Saccharomycesarten.

Ein Verfahren zur industriellen Gewinnung von Milchsäure beschreibt *G. Jacquemin* im *Journ. Pharm. Chim.*, 1891 Bd. 5 Ser. 23 S. 229. — Ebendaselbst S. 287 berichtet *E. Delacroix* über *die Fabrikation von Milchsäure aus dem Milchserum.*

Versuche über den Einfluss von bleihaltigem Lote auf Spirituosen, welche *Stockmeier* in der *Versammlung der bayerischen Vertreter der angewandten Chemie*, Bd. 9 S. 29, veröffentlicht, ergaben, dass Cognac beim Aufbewahren in Flaschen aus verzinntem Eisenblech mit stark bleihaltigem Lote in kürzester Zeit Blei und Zinn auflöst. Der Cognac enthielt in 100 cc 0,0174 g Blei, 0,0456 g Zinn, 0,1622 g Eisen und besass eine grünschwarze Färbung, welche von der Einwirkung des Eisens auf die beim Lagern des Cognacs in eichenen Fässern stets in Lösung befindliche Eichengerbsäure herrührte. *Morgen.*

Aluminium als Blitzlicht für photographische Zwecke.

Nach einer Mittheilung der Zeitschrift *Electrical Review* ist der Vorschlag gemacht worden, das bisher bei den Photographen übliche Magnesium-Blitzlicht durch Licht aus einer Mischung von gepulvertem Aluminium und chlorsaurem Kali zu ersetzen. Die genannte Mischung soll ein vorzügliches Blitzlicht liefern und von der Belästigung durch die Rauchentwickelung, wie sie beim Magnesiumlicht eintritt, vollkommen frei sein.

Namen- und Sachregister

des 281. Bandes von Dinglers polytechnischem Journal.

1891.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

Sachregister.

A.

B.

C.



D.

E.

L.

M.

N.

O.

P.

T.

U.

V.

W.

Z.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. ENGLER in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. HOLLENBERG und Docent Dr. H. KAST

in Stuttgart. in Karlsruhe.

72. JAHRGANG. — 282. BAND.

JAHRGANG 1891.

(Der 6. Reihe 32. Band.)

MIT 537 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



STUTTGART.

VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG

NACHFOLGER.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 1. Stuttgart, 2. October 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Von der Frankfurter elektrotechnischen Ausstellung.

Mit Abbildungen.

Die Dampfkessel.

Für die Dampfkessel der Ausstellung ist ein sehr übersichtlich für die Beschauer angelegtes langes Kesselhaus vorgesehen, in welchem die ausgestellten 20 Kessel neben einander, mit der Feuerseite gegen den Durchgang gerichtet, angeordnet sind. Neben diesem Kesselhause ist noch ein Sondergebäude mit einer 120pferdigen Halblocomobile von *C. Wolf*-Buckau vorhanden. Diese Dampfkessel sind sämmtlich betriebsfähig aufgestellt und abwechselnd im Betriebe, um die Dampfmaschinen der Ausstellung zu speisen.

Ferner sind innerhalb der sonstigen Ausstellungsgebäude noch einige Locomobilen für Dynamobetrieb gezeigt, welche aber nicht in Betrieb genommen werden.

Einen eigenthümlichen Eindruck macht hier ebenso wie auf den letztjährigen Ausstellungen das übermässige Hervordrängen der Wasserröhrenkessel. So wenig die Wichtigkeit dieser hervorragenden Kesselart unsererseits verkannt wird, so verleitet dieses Ueberwiegen einer Kesselgruppe doch leicht zu einer Ueberschätzung ihres Werthes bezieh. ihrer Bedeutung in der gesammten Industrie und gibt ein unrichtiges Bild ihrer Stellung gegenüber der Verbreitung der übrigen Kesselarten.

Hier auf einer elektrotechnischen Ausstellung findet man allerdings eine Erklärung für diese übermässige Beschickung mit Wasserröhrenkesseln insofern, als diese Kesselgruppe eine besondere Bedeutung für den Dampfbetrieb in Städten besitzt und die Hauptverbreitung der Elektricität sich doch wohl auf die Städte erstreckt. Aber gerade diese Erklärung hat auch ihren Uebelstand, weil durch sie der Irrthum verbreitet wird, als ob diese Kessel bezüglich ihrer Aufstellung in bewohnten Gebäuden anderen polizeilichen Vorschriften unterliegen, als die übrigen Kessel. Dies ist aber nicht der Fall, wenn man für einen nutzbringenden Betrieb der Wasserröhrenkessel vernünftigerweise die Anwendung von Dampfsammlern bezieh. Oberkesseln als unbedingt erforderlich voraussetzt.

Als einzige Erklärung des massenhaften Angebots für ihre Anwendung in Städten dürfte wohl nur ihre verhältnissmässig gedrängte Anordnung, also der geringere Flächenbedarf berechtigt sein. Im Uebrigen sind Vortheile wie Nachtheile dieser Kesselart gleichwerthig, ja vielleicht auch etwas unterwerthig gegenüber den andern Kesselgruppen.

Unbedingt ist aber zu betonen, dass die Zahl der in den letzten Jahren ausgestellten Wasserröhrenkessel zu der Zahl der industriell verwertheten Wasserröhrenkessel in keinem richtigen Verhältniss steht. Man darf es wohl nur einer geschickten, etwas reclamehaften Ankündigung der Wasserröhrenkessel zuschreiben, dass ihnen im grossen Publikum, selbst bei technisch Gebildeten eine höhere Bedeutung zugemessen wird, als anderen, älteren Kesselarten. Dieser Umstand hat die Wasserröhrenkessel fast zu einem Modekessel gestempelt.

Eine weitere Erklärung für diese Verbreitung der Wasserröhrenkessel auf den Ausstellungen finden wir in ihrer fabriksmässigen Herstellung als Stückware bezieh. Lagerware, während andere Kesselarten gewöhnlich — Ausnahmen wohl zugestanden — nur für den besonderen Fall ihrer Anwendung entworfen und gebaut werden.

Auf der Ausstellung in Frankfurt a. M. werden nicht weniger als 13 betriebsfähige Wasserröhrenkessel mit einer gesammten Heizfläche von rund 2000 qm seitens neun verschiedener Firmen geboten.

Wir finden ferner 5 Flammrohrkessel mit zusammen etwa 390 qm Heizfläche von drei Firmen und endlich einen Heizröhrenkessel von 30 qm Heizfläche, sowie die oben bereits erwähnte Halblocomobile von *Wolf*. Letztere entspricht der Abbildung auf Seite 199 in Bd. 281 dieser Zeitschrift. Die Maschine ist eine Verbundmaschine von 120 H^P. Der Durchmesser des kleinen Cylinders beträgt 370 mm, der des grossen Cylinders 630 mm, die Kurbelwelle macht 110 Umläufe in der Minute; die beiden Schwungräder, wovon das eine mit Andrehvorrichtung versehen ist, haben 2400 mm Durchmesser. Der Hochdruckcylinder ist mit selbsthätiger *Rider*'scher Expansionssteuerung versehen, welche durch einen schweren Porter-Regulator beeinflusst wird; der Füllungsgrad des Niederdruckcylinders ist von Hand verstellbar. Die Schmiervorrichtungen entsprechen den Anforderungen eines dauernden Betriebes. Die Locomobile ist mit Einspritzcondensator versehen. Durch die an den Seiten des Kessels und auf der Rauchkammer angebrachten schmiedeeisernen Podeste mit Geländern ist eine bequeme Zugänglichkeit zu allen Theilen der Maschine gesichert worden.

Die von der Locomobile entwickelte Kraft wird durch lederne Gliederriemen der Firma *A. Cahen-Leudesdorff und Co.* in Mühlheim a. Rhein zum Betriebe einer Gleichstrommaschine von 115 Volt und einer Wechselstrommaschine von 2000 Volt, beide von der Firma *Kremenezky, Mayer und Co.* in Wien ausgestellt, verwendet.

Die *Kesselfabrik Kaiserslautern*, vormals *Herrmann* und *Schimmelbusch* hat einen eigenartig angeordneten Wasserröhrenkessel nach System *Hohlfeld* ausgestellt.

Die Kessel bestehen aus drei Röhrenbündeln und sind in der Weise hergestellt, dass immer zwei Cylinder durch eine Anzahl eingedrillter Rohre ohne weitere Verschlüsse verbunden sind. Die Speisung geschieht in den untersten, hinteren Cylinder, dann rückt das Wasser durch das letzte Rohrsystem in den hinteren oberen Cylinder, tritt von hier in den nächsten oberen Cylinder und durch das mittlere

Röhrenbündel nach dem mittleren unteren Cylinder, um schliesslich durch den ersten unteren Cylinder und das erste Rohrsystem nach dem ersten oberen Cylinder zu gelangen. Die Heizgase ziehen nach dem Gegenstromprincip entgegengesetzt; sie bestreichen zuerst das erste Röhrenbündel, schlagen über die lose eingesetzte Gussplatte und unter der Feuerzunge her nach dem zweiten u. s. f.

Ueber dem Feuergewölbe ist ein Luftkanal eingeführt, in welchem die Luft stark vorgewärmt wird; dieselbe tritt beim ersten Röhrenbündel aus, vermischt sich mit den Gasen und bringt letztere zur vollständigen Verbrennung.

Durch die stehende Anordnung der Röhren können die entwickelten Dampfbläschen ungehindert nach oben entweichen und ein Mitreissen des Wassers kann nicht erfolgen. Im vordersten Bündel wird durch Einhängen von Weissblechröhrchen getrennter Dampf- und Wasserweg erzielt. Die lebhafte Wasserbewegung verhindert ein Ansetzen und Festbrennen von Kesselstein in denselben. Die Ausscheidung der festen Bestandtheile erfolgt in den unteren aus ziehen die Heizgase abwärts durch den hinteren Theil des Röhrensystems nach dem Kamin.

Die Umspülung des Oberkessels durch die Heizgase hat den Zweck, die Abkühlung nach aussen zu verhindern. In Fällen, wo die Erlangung der Concession mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, kann hiervon abgesehen und der Oberkessel durch ein zwischen diesen und das Röhrensystem eingebautes Gewölbe der Einwirkung des Feuers entzogen werden.

Der Kreislauf des Wassers bewirkt, dass die der ersten Hitze ausgesetzten Röhren durch das durchströmende Wasser stark gekühlt werden. Ferner hat der lebhafte Umlauf zur Folge, dass an allen Stellen im Kessel nahezu gleiche Temperatur herrscht und dass die an den Kesselwandungen anhaftenden Dampfblasen durch die rasche Strömung mitgerissen werden, wodurch die Wärmeleitungsfähigkeit ersterer bedeutend erhöht wird.

Das aus dem kürzeren Rohrstutzen in den Oberkessel strömende Dampfwassergemisch würde, wenn unter dem

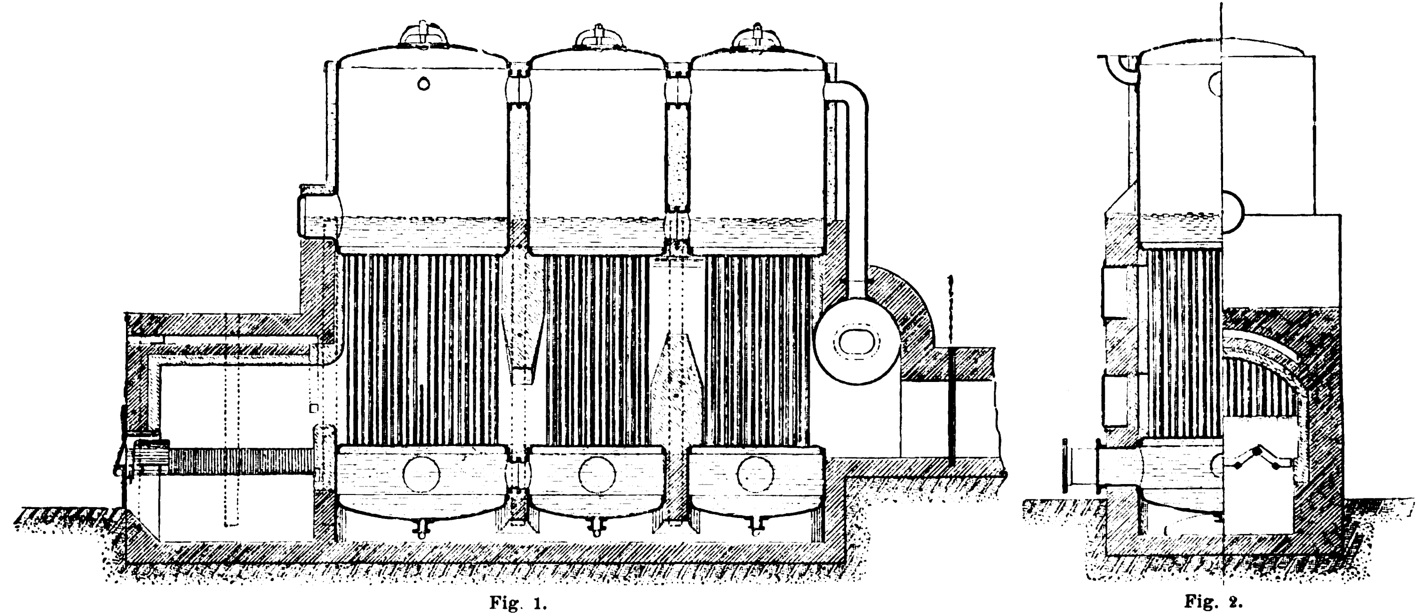


Fig. 1. Fig. 2.

Kessel der Kesselfabrik Kaiserslautern.

Cylindern, in denen eine Steinbildung ausgeschlossen ist, da die Flammen dieselben nicht umspülen. Zur Reinigung dieser Cylinder sind Fahrstutzen angebracht.

Der ausgestellte Kessel hat 150 qm Heizfläche und arbeitet mit 8 at Ueberdruck. Der Kessel verdampft stündlich 3000 k Wasser. Er liefert Dampf für eine von *Fein* in Stuttgart ausgestellte 20pferdige Dampfmaschine, für eine 50pferdige Dampfmaschine von *Swiderski* in Leipzig, und für je eine 30- und 25pferdige Dampfdynamo von *Pokorny und Wittekind* in Bockenheim.

Der Wasserröhrenkessel von *Göhrig und Leuchs*, Röhrenkesselfabrik und Kesselschmiede in Darmstadt hat eine Grösse von 153 qm Heizfläche bei $12^1/_2$ at Betriebsdruck. Er besteht aus einem schräg gelagerten Röhrensysteme, welches an beiden Enden mit je einer flachen Wasserkammer in Verbindung steht. Zwei Rohrstutzen von verschiedener Länge verbinden diese Wasserkammern mit einem wagerecht darüber liegenden cylindrischen Röhrenkessel. Die Feuergase durchstreichen das Röhrensystem und berühren, nachdem sie über das 20fache der Rostfläche an Röhrenheizfläche durchstrichen haben, den Oberkessel. Von hier Wasserspiegel austretend, grosse Mengen Wasser aufwerfen und zerstäuben und der entweichende Dampf dieses zerstäubte Wasser mit sich fortführen. Dieses zu vermeiden, wird ein Patent-Dampfentwässerungsapparat in Anwendung gebracht, welcher in einem über dem kurzen Rohrstutzen sitzenden Steigrohr mit anschliessendem, nach allen Seiten geneigten, mit seinem unteren Rande den Wasserspiegel berührenden Schirm besteht. Eine über dem Steigrohr befindliche Scheibe beengt den freien Ausfluss und vertheilt das dem Steigrohr entströmende Dampfwassergemisch in dünnem Strahl über den Schirm. Auf diesem Schirm wird im Verhältniss des mit der Neigung wachsenden Umfangs die Strahldicke und Geschwindigkeit des Gemischs verringert. Die Vereinigung des letzteren mit dem Wasserspiegel findet in möglichst tangentialer Richtung statt und bewirkt seine Ausbreitung in dünner Schicht auf dem Wasserspiegel selbst. Durch diese Ausbreitung wird das Aufwerfen und Zerstäuben von Wasser vermieden und der Dampf ist trocken. Der Dampf wird vom höchsten Punkt des Oberkessels aus durch ein Schlitzrohr dem Dome zugeführt. Hier macht derselbe über einem Trichter mit Rücklaufrohr eine scharfe

Krümmung, wodurch die schwereren Wassertheilchen in den Trichter geworfen und so mit dem Wasser im Oberkessel wieder vereinigt werden. Schliesslich wird der Dampf durch ein ringförmiges Schlitzrohr an der höchsten Stelle des Domes entnommen. Das Ueberreissen von Wasser und Kesselsteintheilen in den Cylinder der Dampfmaschine ist durch diese Vorrichtung verhindert.

Die Speisung erfolgt in ein im Wasserraum des Oberkessels liegendes weites Rohr von dünnem Blech. Das Speisewasser durchläuft das Rohr und entströmt demselben durch eine in der Nähe des Steigrohres befindliche Oeffnung, muss also, um durch den längeren Rohrstutzen in das Röhrensystem zu gelangen, noch einmal den Oberkessel der ganzen Länge nach durchfliessen. Auf diesem Wege wird es bis zur Temperatur des Dampfes erhitzt. Der Kesselstein scheidet sich theils in dem dünnen Blechrohr und

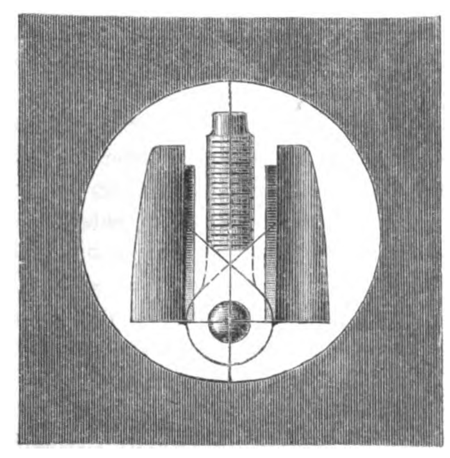


Fig. 3.

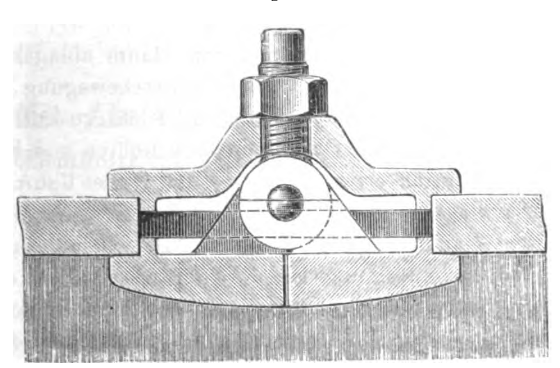


Fig. 4.
Sicherheitsverschluss von Göhrig und Leuchs.

theils im Oberkessel aus, wird von einem kurz vor dem längeren Verbindungsstutzen angebrachten Schlammfänger aufgefangen und kann zeitweise durch ein Schlammventil abgeblasen werden.

Da nach den gesetzlichen Bestimmungen über Anlage von Dampfkesseln die Gefahr des Erglühens einer nur vom Feuer berührten, dampfbespülten Kesselfläche als ausgeschlossen zu betrachten, wenn die Heizgase vorher mindestens 20fache Rostfläche an Kesselheizfläche bestrichen haben, so ist, selbst wenn der kaum anzunehmende Fall eintreten sollte, dass gar kein Wasser mehr im Oberkessel wäre, immer noch keine Gefahr vorhanden.

Wasserkammern, Dom und Verbindungsstutzen sind geschweisst, die Nietlöcher gebohrt, die Längsnähte des Oberkessels 3reihig genietet, die Blechkanten gehobelt, Nähte innen und aussen verstemmt. Eine Vorstellplatte, die Stirnseite des Mauerwerks deckend, schützt letzteres und gibt dem Kessel ein gefälliges Aussehen.

Der Kessel ist mit dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Patent-Sicherheitsinnenverschluss versehen, welcher aus zwei Hälften besteht, die durch ein Drehgelenk derart mit einer Anzugsschraube verbunden sind, dass sie, zusammengelegt, rasch durch die zu verschliessenden Oeffnungen eingebracht werden können. Der Druck im Kesselinnern presst den Deckel auf die Verdichtungsfläche.

Die Süddeutsche Röhrendampfkesselfabrik *Simonis und Lanz* in Frankfurt a. M. hat zwei Circulationskessel von je 250 qm mit 11 at Betriebsdruck ausgestellt, sowie zwei Sectionalsicherheitskessel von zusammen 120 qm Heizfläche und 10 at Betriebsdruck. Ausserdem wird ein kleiner, mit Glasröhren ausgestatteter Kessel gezeigt, welcher mit Hilfe einer elektrischen Innenbeleuchtung Dampfbildung und Umlauf veranschaulichen soll.

Die beiden Circulationsdampfkessel (vgl. 1889 **274** 109) im bestehen aus dem Dampferzeuger — einem geneigt angeordneten Röhrensysteme — welches mit Wasser angefüllt ist, und dem darüber liegenden Oberkessel, der als Dampf- und Wasserreservoir dient. Das Rohrsystem ist hergestellt durch feste Verbindung einer Anzahl patentgeschweisster, schmiedeeiserner Röhren, welche mit ihren Enden in zwei schmiedeeisernen Wasserkammern aufgewalzt sind. Letztere werden durch Nietung von zwei kräftigen Eisenplatten mit dazwischen gelegtem massiven Flacheisenrahmen, sowie durch Versteifung mittels einer Anzahl Stehbolzen zu einem Ganzen verbunden.

Die den Rohrenden gegenüber befindlichen Oeffnungen, welche zum Einsetzen und Reinigen der Röhren dienen, werden durch patentierte Sicherheitsinnenverschlüsse geschlossen (1889 **274** 109).

Die Heizgase werden durch eiserne Zugplatten so geführt, dass dieselben die Heizflächen der Rohre möglichst allseitig, gleichmässig und senkrecht treffen. Der Kessel ruht vorn auf einem eisernen Traggestelle und ist hinten auf Rollen gelagert.

Der Umlauf des Wassers gestaltet sich so lebhaft, dass in wenigen Minuten das ganze Kesselwasser die Heizflächen passiert, wodurch die Ausscheidung des erzeugten Dampfes begünstigt und der Kesselsteinansatz verhindert wird. Der Eintritt des Speisewassers erfolgt aus bekannten Gründen durch den Oberkessel.

Der auf den Röhren sich ablagernde Russ wird während des Betriebes mit Dampf abgeblasen. Ein Ersatz der unteren Röhren ist in kurzer Zeit ausgeführt. Ein plötzliches Schadhaftwerden kann bei dieser Kesselconstruction keine nachtheiligen Folgen haben, indem nach langsamer Entleerung des Kessels ein Reserverohr ohne Zeitverlust wieder eingezogen ist.

Die *Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg* hat einen Wasserröhrenkessel, System *Heine*, ausgestellt. Derselbe besitzt einen cylindrischen Oberkessel mit zwei angenietheten schmiedeeisernen prismatischen Wasserkammern, zwischen denen 60 schmiedeeiserne Rohre eingewalzt sind. Die Rohre fallen von hinten nach vorn. Die untere Hälfte des Oberkessels und der ganze untere Kessel sind mit Wasser gefüllt. Der Kessel lagert hinten auf Rollen, während das vordere Ende an zwei Stützen aufgehängt ist. In der Achse jeden Rohres befindet sich eine Reinigungsöffnung, welche durch inneren Verschlussdeckel und äusseren

Gegendeckel geschlossen wird. Zur Führung der Heizgase sind auswechselbare Chamotteplatten eingesetzt. Zur Reinigung ist nun an der Stirnseite Raum nöthig.

Der ausgestellte Kessel hat 80 qm wasserberührte Heizfläche und ist auf 10 at Betriebsdruck geprüft. Derselbe liefert den Dampf für eine 120pferdige Tandemmaschine der gleichen Firma.

Der Wasserröhrenkessel von *E. Willmann* in Dortmund hat 121,5 qm Heizfläche und arbeitet mit 10 at Ueberdruck. Die Länge der beiden Oberkessel beträgt 6,200 m.

Der Kessel besteht aus dem Röhrensystem, welches vorn durch die Rohrkammer vereinigt ist, und den darüber liegenden zwei Oberkesseln. Die Oberkessel sind an ihrem hinteren Ende durch einen, bei grösseren Kesseln durch zwei, schmiedeeiserne Stutzen verbunden. An den vorderen Enden sind die Oberkessel durch schmiedeeiserne Stutzen mit der Rohrkammer verbunden. Die Einrichtung der Rohre ist 1889 **272** * 360 beschrieben.

Die als Dampfraum an der dem Feuer abgewendeten Seite der Rohrkammer liegende Kammer steht nur mit einem der beiden Oberkessel, die andere Wasserkammer an der vom Feuer berührten Rohrwand nur mit dem anderen Oberkessel in Verbindung.

Um in den Dom zum Dampfaustritt zu gelangen, muss der Dampf den ersten Oberkessel, dann den Verbindungsstutzen und den zweiten Oberkessel passiren und scheiden sich auf diesem langen Weg sämmtliche Wassertheilchen aus, wodurch der Dampf trocken wird.

Die Speisung des Kessels geschieht am hinteren Ende eines der geneigt liegenden Oberkessel. Die Dampfentwickelung findet hauptsächlich in den Siederöhren statt und muss das Wasser, um bis zu diesen zu gelangen, erst den hinteren Theil des einen Oberkessels, den Verbindungsstutzen und dann den anderen Oberkessel passiren, an dessen vorderem Ende es in den Wasserraum der Rohrkammer durch den Stutzen tritt. Die Ausscheidung der Schlammtheile u. s. w. erfolgt demgemäss durch die allmähliche Erwärmung schon in den geneigt liegenden Oberkesseln. In Folge dessen lagert sich der Schlamm am hinteren Ende derselben ab, und kann von da während des Betriebes abgeblasen werden, zu welchem Zwecke sich an jedem Oberkessel ein Stutzen mit Abblasehahn befindet.

In der vorderen Wand der Rohrkammer befinden sich Löcher, welche den in der Rohrwand angeordneten Löchern entsprechen, und durch welche die Siederöhren eingebracht werden. Diese Löcher werden durch conische Verschlussdeckel, welche durch das zu verschliessende Loch gehen, mittels eines Kupferringes gedichtet. Dadurch wird erzielt, dass der Dampfdruck auf den Verschluss dichtend wirkt, zudem wird jeder Deckel durch das Loch, welches er dichten soll, eingeführt. Das Herausfliegen eines Deckels, selbst nach dem Reissen einer Schraube ist nicht möglich. Sollte eine Schraube reissen, so dichtet der Deckel durch den Kesseldruck noch immer. Auch bei Verunreinigung der Dichtungsflächen oder Abnutzungen, welche im späteren Betriebe vorkommen werden, ist der Verschluss noch zuverlässig, da eventuell der Kupferring jederzeit ersetzt werden kann.

Der ausgestellte *Babcock-Wilcox-Kessel* entspricht der Beschreibung auf Seite 119 **274**, der Kessel von *Dürr und Co.* in Ratingen der Beschreibung auf Seite 241 **278**. Letzterer Kessel hat 157 qm Heizfläche und arbeitet mit 8 at Ueberdruck.

Die von der Rheinischen Röhrenkesselfabrik *A. Büttner und Co.* in Uerdingen ausgestellten Schnellumlaufkessel besitzen einen über dem Steigstutzen nach hinten gekrümmten Aufsatz, um das von den Dampfblasen mitgerissene Wasser in die Abflussrichtung abzulenken. Der Oberkessel liegt bis zum Scheitel und fast in seiner vollen Länge im Heizraum.

Während der eine Kessel mit *Donneley*-Feuerung arbeitet, ist ein zweiter Kessel mit *Thillmann*'scher Korbrostfeuerung versehen. Letztere ähnelt der ersteren; die Röhren des Wasserrostes sind aber **U**-förmig gekrümmt und schwach geneigt über einander angeordnet, so dass sie den Feuerungsraum hinten und an beiden Seiten einschliessen. An beiden Enden münden die Röhren in Kammern, welche mit dem Wasserraum des Dampfkessels in üblicher Weise verbunden sind.

Drei Kessel sind von *L. und C. Steinmüller* ausgestellt. Zwei derselben haben je 210 qm Heizfläche und arbeiten mit 10 at Ueberdruck, während der dritte bei 75 qm Heizfläche mit 12 at Ueberdruck arbeitet.

Letztere beide Kesselausführungen unterscheiden sich im Wesentlichen nur durch die Kammerverschlüsse.

Der Dampfkessel von *C. Weinbrenner* in Neunkirchen bei Siegen ist ein stehender Rauchröhrenkessel mit Feuerbüchse und engen Rauchröhren, wie er bis zu 30 HP Anwendung findet. Die Heizflächen sind seitlich im Kessel angebracht, und die Feuerbüchse ist von einer abnehmbaren Wand umgeben. Der Wasserumlauf wird dadurch regelmässig, weil das an den Heizflächen aufgestiegene Wasser, soweit es nicht verdampft ist, in dem äusseren Raume von sichelförmigem Querschnitt frei zurückfliessen kann; zugleich wird auf diese Weise wenig Wasser vom Dampf mitgerissen. Kesselstein und Schlamm werden sich grösstentheils in dem äusseren freien Raum ablagern, in dessen unterem Theile nur geringe Wasserbewegung stattfindet und von wo die Niederschläge leicht zu entfernen sind; die Reinigung der Oberflächen von Röhren und Feuerbüchse ist dadurch erleichtert, dass der Kessel Raum zum Einsteigen bietet und die Heizflächen durch Abnahme der getheilten Wand freigelegt werden. Die Reinigung der Rauchröhren von Russ und ihre Erneuerung geschieht durch eine Oeffnung in dem Blechaufsatz, aus welchem der Schornstein seitlich abzweigt. Der ausgestellte Kessel hat 30 qm Heizfläche und liefert Dampf von 8 at Spannung.

Der Flammrohrkessel des *Blechwalzwerks Schulz-Knaudt*, A.-G., Essen (Ruhr), ist für 12 at Betriebsdruck concessionirt; er gehört in die Klasse der Cornwallkessel und hat das Feuerrohr seitlich gelagert, wodurch ein lebhafter Wasserumlauf und leichtere Zugänglichkeit behufs Reinigung erzielt wird. Das gewellte Feuerrohr (Patent Fox) ist sowohl in den Längs- wie in den Rundnähten vollständig geschweisst. Der Kessel hat 60 qm benetzte Heizfläche, 2,0 qm totale Rostfläche und beim niedrigsten Wasserstande 13,1 qm Spiegelfläche, 15,2 cbm Wasserinhalt und 4,4 cbm Dampfraum; er liefert bei Feuerung mit guter westfälischer Kohle in der Stunde etwa 1500 k Dampf von 12 at, entsprechend einer Leistung von 200 HP_i. Sein Wassergehalt für jede HP_i beträgt 76 l; in diesem grossen Wassergehalt und der dadurch begründeten grossen Kraftansammlung liegt ein Hauptvorzug des Grosswasserraumkessels. Die einfache Construction lässt auf geringe Reparaturbedürftigkeit schliessen. Auf der Ausstellung betreibt dieser Kessel

u. a. eine Dreifach-Expansionsmaschine, wozu er sich vermöge seiner hohen Dampfspannung besonders eignet; ausgeführt ist er in der Kesselschmiede von *Ew. Berninghaus* in Duisburg.

Die Dampfkesselanlage der Actiengesellschaft *H. Paucksch*, Landsberg a. d. Warthe, besteht aus drei gleich grossen Patent-Cornwallkesseln; jeder derselben ist 10 m lang, hat 2,1 m Durchmesser und zwei Feuerrohre, die vorn 0,8 m Durchmesser haben; die Heizfläche eines jeden Kessels beträgt 80 qm, und der Dampf wird mit 8 at Ueberdruck geliefert. (Vgl. 1889 **274** 121.)

Jedes der Flammrohre besteht aus 16 Schüssen, von welchen die drei ersten, je 1116 mm lang und 800 mm weit, ein Stück eines gewöhnlichen glatten Rohres bilden. Die folgenden Schüsse sind 500 mm lang. Die lichte Weite des vierten Schusses ist 750 mm, während die folgenden abwechselnd 650 mm und 750 mm Weite haben. Die nach aussen gekehrten Börtelungen haben oben breitere Ränder und sind so mit den versteifenden Ringen vernietet, dass die Schüsse unten in einer Flucht liegen, während sie oben sichelförmige Stirnflächen, die Verbreiterung der Börtelungen, dem Gasstrom entgegenstellen. Diese Anordnung hat den Zweck, die Heizgase während ihres Durchganges durch die Flammrohre in stark wirbelnde Bewegung zu versetzen. Versuche von Prof. *Lewicki* in Dresden haben eine Verdampfung von über 30 k für 1 qm Heizfläche ergeben.

Die drei combinirten Kessel in der Ausstellung liefern den Dampf für die grosse 600pferdige Maschine, welche in der Mitte der grossen Maschinenhalle ebenfalls von der Actiengesellschaft *H. Paucksch* ausgestellt ist; zwei Kessel genügen für diese Leistung, der dritte bildet die Reserve.

Mit Absteif-Kühlrohren versehener Kraftsammelkessel für Druckwasser und Luft oder Gas.

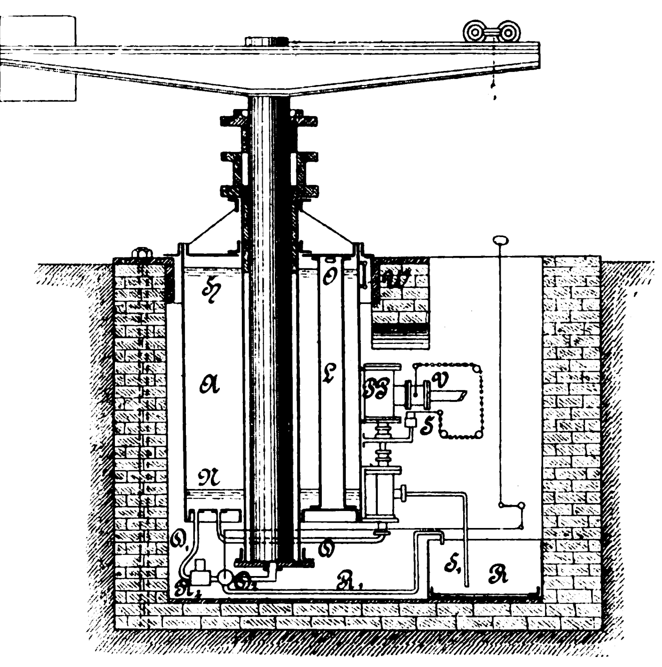
Von **Hugo Diekmann.**

Mit Abbildung.

Um bei Kraftsammlern für Druckwasser und Luft oder Gas ohne Gewichte und ohne besondere Abdichtungen den Druck sehr hoch steigern zu dürfen, ohne durch die Drucksteigerung ein Erhitzen der Luft o. dgl. bis zu einem Grade zu veranlassen, dass ein Undichtwerden des Kessels eintritt, werden nach vorliegender Erfindung Kühlrohre angewendet, welche die Decke mit dem Boden des Kraftsammlers verbinden und obere Seitenöffnungen haben, die der über dem Wasser sich ansammelnden Luft Eintritt in das Rohrinnere gestatten. Diese Kühlrohre bilden einerseits eine wirksame Versteifung, bei welcher man mit mässig starken Decken und Bodenwänden ausreicht, andererseits vermehren sie die Kühlfläche für die durch starke Pressung sich erhitzende Luft derart, dass die Gefahr einer aus einer Erhitzung entstehenden Undichtigkeit des Kessels vermieden ist. Durch eine entsprechende Anzahl solcher Rohre muss sich der Grad der Absteifung und die Grösse der Kühlfläche innerhalb praktischer Grenzen beliebig erhöhen. Anliegende Zeichnung zeigt einige Beispiele eines solchen Kraftsammelkessels mit Absteif-Kühlrohren. (Vgl. 1891 **280** * 289.)

In dem aus Schmiedeeisen luft- und wasserdicht hergestellten Kessel A sind innere Rohre L angeordnet, welche die Decke mit dem Boden verbinden, ebenfalls luft- und wasserdicht sind und eine oder mehrere obere Seitenöffnungen O haben, durch welche das Innere des Rohres mit dem Inneren des Kessels in Verbindung steht.

Die Zeichnung zeigt einen solchen Kraftsammelkessel in Verbindung mit einem hydraulischen Hebekrahn. Eine Presspumpe PP, welche so eingerichtet ist, dass sie Luft oder auch Wasser in den Kessel A einpumpen kann, steht mit diesem durch das Druckrohr D in Verbindung, und das Druckrohr D_1 führt zur hydraulischen Maschine in den Druckcylinder des Hebekrahns. Durch ein Sicherheitsventil S mit einem den höchst zulässigen Druck anzeigenden Manometer kann bei Eintreten dieses Druckes das Dampfventil V der Presspumpe PP geschlossen werden, um diese



Kraftsammelkessel mit Absteif-Kühlrohren von H. Diekmann.

zum Stillstand zu bringen. Die Presspumpe entnimmt durch das Saugrohr S_1 aus dem Behälter R ihr Betriebswasser und lässt dasselbe nach dem Verbrauch durch das Rohr R_1 in den Behälter zurückfliessen. In dem Kessel A ist der niedrigste Wasserstand bei N stets über dem Druckrohre D und D_1, der höchste Wasserstand bei H soll die Oeffnung O in dem Kühlrohre nicht erreichen. W ist ein Wasserstandszeiger.

Zuerst wird in den Kessel A soviel Wasser eingepumpt, bis der niedrigste Wasserstand erreicht ist. Nach Absperrung der Wasserzuführung presst man mittels derselben Pumpe Luft in den Kessel A bis zu irgend einer Spannung, z. B. bis zu 20 at. Die eingepresste Luft geht dabei durch das Wasser, so dass eine Abkühlung derselben eintritt. Nach Erreichung dieser Spannung wird das Luftzuführungsrohr abgesperrt und nun wieder Wasser so lange eingepumpt, bis der höchste Wasserstand bei H erreicht ist, wobei der Theil der Luft, der durch die Oeffnungen O in die Luftrohre L getrieben wird, in diesen gekühlt und weiter verdichtet wird. Ist der höchste Wasserstand und damit der höchste Druck erreicht, so hebt sich das Sicherheitsventil S und stellt das Dampfventil V ab, so dass die Presspumpe PP aufhört zu

arbeiten. Sobald jedoch von der Verbrauchsstelle durch das Rohr D_1 Wasser entnommen wird und die Spannung sinkt, sinkt auch das Sicherheitsventil S und das Dampfventil V wird geöffnet, wodurch die Presspumpe PP wieder in Thätigkeit gesetzt wird. Um zu zeigen, wie der Kraftsammler wirkt und für einzelne Fälle einzurichten ist, ist derselbe als Beispiel für einen hydraulischen Hebekrahn angeordnet.

Es sei der Wasserspiegel des Kessels $A = 1$ qm, die Höhe der Wassersäule in $A = 5$ m, so ist der Cubikinhalt des Wassers = 5 cbm. Sind nun vorher der Kessel A und die Absteif-Kühlrohre L mit Luft von atmosphärischer Spannung gefüllt und ist durch Einführung weiterer Luft durch die Presspumpe PP die Spannung bis auf 20 at gebracht, so wird durch Nachpressen von Wasser die Spannung auf die zulässig höchste Höhe geführt. Durch ein in dem Druckrohr D_1 eingeschaltetes Druckverminderungsventil R_2 wird der Wasserdruck auf ein fixes Maass, z. B. von 120 at auf 25 at vermindert und wirksam gemacht. Während der Krahn arbeitet, arbeitet auch die Presspumpe. Beim Herunterlassen des Krahns geht das Wasser durch den Dreiwegehahn D_2 und das Rücklaufrohr R_1 in den Behälter R zurück.

Der Patentanspruch lautet:

Ein Kraftsammelkessel für Druckwasser und Luft oder Gas, in welchem die Decke mit dem Boden verbindende Kühlrohre (L) derart angeordnet sind, dass die über dem Druckwasser stehende Luft durch obere Oeffnungen (O) der Kühlrohre in das Innere der Rohre eintreten kann, wodurch die Erhitzung der Luft bei starker Pressung und die Gefahr einer daraus entstehenden Undichtigkeit vermieden wird.

Pearn's Sicherheitsschloss an Bohrmaschinenspindeln.

Mit Abbildungen.

Um Betriebsstörungen durch ein vorzeitiges Lösen dieses beim Gewindschneiden mit Bohrmaschinenspindeln vorgesehenen Sicherheitsschlosses vorzubeugen, ist die Federkraft regelbar gemacht und zu diesem Behufe die Hauptfeder nach aussen verlegt.

Nach *Revue industrielle* vom 4. Juli 1891, *S. 263, besteht diese Vorrichtung (Fig. 1 bis 3) aus einem Hohldorn a, welcher in entsprechender Weise in den Bohrkopf eingesetzt ist. Am unteren Bordrand dieses Dornes a ist vermöge einer Mutter e freidrehend der Untertheil b angeschlossen, in welchem der Grundbohrer m mittels eines Führungskeiles mitgenommen, durch eine schwache Drahtfeder k aber, welche sich an den Kantstab f stützt, beständig eingezogen wird.

Der Hohldorn a ist ferner mit Aussengewinde und mit zwei Längsnuthen versehen. Während durch Verlegung der Stellmutter j die Druckkraft der Feder h geregelt werden kann, verschiebt sich der Obertheil d vermöge der beiden Keile f frei über den Hohldorn a.

Da nun in die flanschenartigen Erweiterungen c und g der beiden Theile b und d radial gerichtete Kuppelungszähne mit schräg liegenden Berührungsflächen angearbeitet sind, so findet eine Uebertragung der Drehkraft vom Aussendorn a auf den Schneidbohrer m durch Vermittelung dieser beiden Theile b, d bezieh. ihrer Kuppelungszähne c, g aus statt.

Wenn nun am Ende des Schneidvorganges (Fig. 3) der Gewindbohrer den Lochboden erreicht hat, so würde bei fortwirkender Drehkraft derselbe unbedingt abgebrochen.

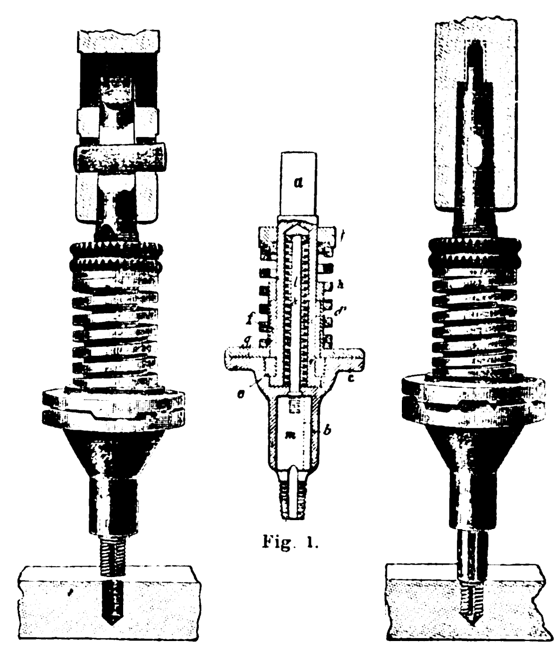


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3
Pearn's Sicherheitsschloss an Bohrmaschinenspindeln

Da aber die Stärke dieser Drehkraft sowohl durch die regelbare Federkraft, als auch durch die Reibungsverhältnisse an den schrägen Zahnflächen bedingt ist, so wird diese Kraft mit Rücksicht auf die Festigkeit des Gewindbohrers entsprechend begrenzt.

Hat demnach der Gewindbohrer den Lochgrund erreicht, so wird derselbe sofort stillstehen, während sich der Obertheil d über die Zähne des Untertheiles b hebt und fortkreist. *Pr.*

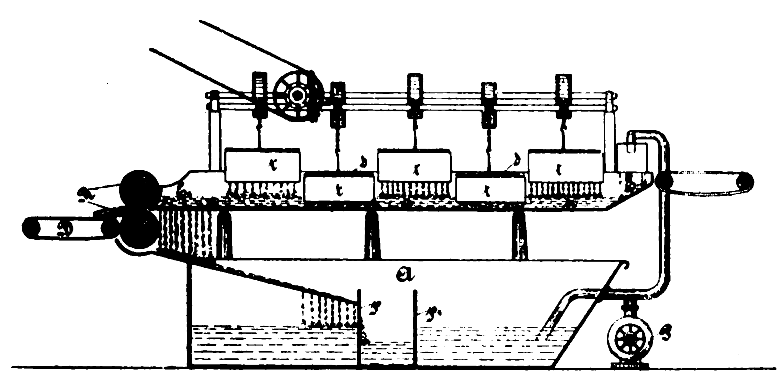
Wollwaschmaschine von Taylor, Wordsworth und Co. in Leeds.

Mit Abbildung.

Für das Waschen und Reinigen der Wollfliesse zum Zwecke der Verarbeitung in der Kammgarnspinnerei hat man bekanntlich schon mehrmals das Verfahren in Vorschlag gebracht, die Wolle einem abwechselnden Zusammenpressen und Wiederfreigeben im Bade zu unterwerfen, unter gleichzeitigem Ausspülen durch Wasserstrahlen. Damit sollte das Austreten des Schmutzes u. dgl. aus den Haarbüscheln möglichst erleichtert werden, während man gleichzeitig einer Verwirrung der Wollhaare dadurch vorzubeugen suchte, dass an Stelle von Gabeln, Rechen u. dgl. glatte rotirende Walzen Verwendung fanden. Diesen Waschmaschinenarten (vgl. 1888 **267** *532. 1890 **277** *538) reiht sich neuerdings eine neue von *Eastwood-Ambler* in Leeds construirte Wollwaschmaschine an (*D. R. P. Nr. 53680), deren Ausführung die bekannte Firma *Taylor, Wordsworth und Co.* in Leeds übernommen hat.

Wir führen die Maschine in einem Querschnitt vor, aus dem die Arbeitsweise bereits in der Hauptsache ersichtlich wird. Die Maschine besteht aus zwei über einander gelagerten Trögen, in deren oberen a die Wolle

bei E eingetragen wird, worauf sie durch den von der Pumpe P erzeugten Umlauf der Waschflüssigkeit vorwärts bewegt wird. Auf diesem Wege bis zum Austrittsende E_1 wird die Wolle ferner einer Bearbeitung durch abwechselnd auf und ab steigende Tröge t ausgesetzt, welche Tröge am Boden gelocht sind und lose Deckel besitzen. Durch die absteigenden Tröge wird demgemäss die darunter befindliche Wollpartie zusammengedrückt und so der gelöste Schmutz ausgepresst, während gleichzeitig die Waschlauge durch den gelochten Boden in die Tröge eindringt, unter Entweichen der Luft durch den losen Deckel. Bewegen sich dann die Tröge in ihre obere Stellung, so geben sie die Wolle wieder frei, dieselbe quillt wieder auf und wird gleichzeitig von der aus dem Boden des Troges ausfliessenden Waschlauge übergossen, so dass sowohl hierdurch wie durch die mitgerissene Luft eine weitere Ausspülung des gelösten Fettes, Schmutzes u. s. w. herbeigeführt wird.



Wollwaschmaschine von Taylor, Wordsworth und Co.

Einer derartigen Bearbeitung wird die Wolle im vorliegenden Falle fünfmal unterworfen, wodurch sie zwar genügend gereinigt werden, wohl aber durch die entstehende Wirbelbewegung der Waschlauge auch leicht verwirrt und verfilzt werden dürfte. Am Austrittsende E_1 wird die Wolle dann mit Waschlauge zur guten Ausquetschung reichlich gesättigt, den Quetschwalzen R und dem Lattentuche B in bekannter Weise übergeben.

Die Waschlauge fliesst dabei in den unteren Trog A ab, setzt sich hier in den durch die Wände $p\,p_1$ gebildeten Abtheilungen ab und wird von der Pumpe wieder in den oberen Trog befördert.

Die Abmessungen der Maschine sind nach *Text. Manuf.* folgende: Der obere Trog ist etwa 4,25 m lang, 0,6 m breit und 0,35 m tief, während die Tauchtröge 0,5 m lang, 0,59 m breit und 0,2 m hoch sind. Der untere Trog A ist 3,3 m lang, 1 m breit und 0,67 m tief, während die Quetschwalzen R 0,76 m breit sind und 0,3 m Durchmesser haben. Die zu einer vollständigen Waschanlage gehörigen drei bezieh. vier Maschinen bedürfen demnach eines Raumes von etwa 16 bis 17 m bezieh. von 22 bis 23 m Länge bei etwa 1,67 m Breite.

Ueber Vorspinnkrempeln zur Herstellung geflammter Garne.

Mit Abbildungen.

Zur Herstellung geflammter Garne sind die Vorspinnkrempeln mit Einrichtungen versehen worden, durch welche das Vliess auf der Krempel mit Fasern oder mit Vliessen, Vliesstreifen, Bändern oder Vorgarnfäden von verschiedener Farbe und verschiedenem Material belegt wird.

Ernst Gessner in Aue, Sachsen, stellt unter Verwendung der Krempel (D. R. P. Kl. 76 Nr. 2274)[1] geflammte (plattirte) Garne dadurch her, dass das Fasermaterial auf der Krempel mit andersfarbigen und anderen Materialien versehen wird, welche in zertheiltem Zustande oder in Form von Vliessen, Vliesstheilen, Bändern oder Vorgarn continuirlich oder periodisch auf das Fasermaterial der Krempel aufgetragen werden.

Die Vorrichtung zum wechselweisen Einführen verschiedenfarbiger Fasermaterialien in die Krempel zur Erzeugung geflammter Garne von *Felix Hellemann* in Gummersbach, Rheinprovinz (D. R. P. Kl. 76 Nr. 24025. Fig. 1) bewirkt dieses wechselweise Einführen durch periodische Bewegung zweier Paare Krempelspeisewalzen, welche durch ein Getriebe in Umdrehung versetzt werden, das aus Schaltwerken und Kreisexcentern mit verstellbarem Hub besteht.

Der Antrieb der Speisewalzenpaare $a\,b$ und $a_1\,b_1$, welchen durch ihre Zuführtische verschiedenfarbiges Material zugeführt wird, erfolgt durch die abwechselnde Bewegung der Sperrklinken $c\,c_1$, welche die Sperräder $d\,d_1$ und damit auch die mit diesen durch Zahnradübersetzung verbundenen Speisewalzen periodisch drehen. Die Bewegung der Sperrklinken wird von den auf der Achse der Kammwalze sitzenden Excentern $e\,e_1$ abgeleitet, deren Schubstangen mit den Schwingen $f\,f_1$, welche auf den Achsen der Sperrräder sitzen, gelenkig verbunden sind; um die Gelenkbolzen sind zugleich die Sperrklinken beweglich. Dadurch, dass die Excenter mit ihren Excentricitäten gegen ihre gemeinschaftliche Achse entgegengesetzt angeordnet sind, dreht immer die eine der Sperrklinken ihr Rad, während die andere auf ihrem Rade zurückgleitet, ohne dasselbe mitzunehmen. Besondere Sperrklinken $g\,g_1$ verhindern ein Rückwärtsdrehen der Sperräder. Durch Veränderung der Excentricität jedes Excenters lässt sich die Grösse der Materialzuführung durch die Speisewalzen vergrössern oder verkleinern, dadurch können die Längen, mit welchen die Farben auf dem Garne wechseln, beliebig geändert werden.

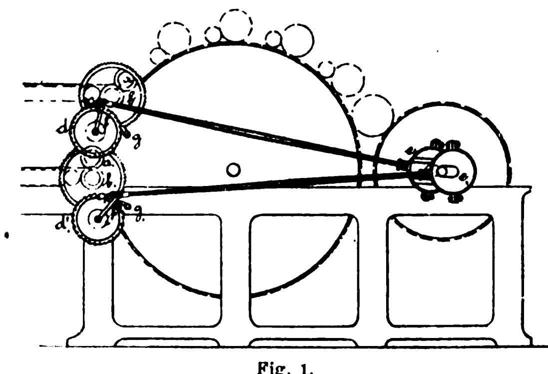


Fig. 1.
Vorspinnkrempel von Hellemann.

Zur Anfertigung geflammter und gesprenkelter Faserbänder werden auf der Walzenkrempel von *Franklin Prosser* in Mystic Bridge, Staat Connecticut, und *William Rogers*

[1] Vgl. 1880 **238** 42.

Wells in Hopkinton, Staat Rhode Island, Nordamerika (D. R. P. Kl. 76 Nr. 28288. Fig. 2 bis 4), einer Arbeits- oder Wenderwalze, mittels eines rotirenden Complexes von Speiseapparaten verschiedenfarbige Faserpartien zugeführt, welche von dieser Walze auf das Vliess des Tambours übertragen werden. Die Menge der auf die Walze aufzubringenden Faserpartien kann beliebig geändert werden, so dass hierdurch die geflammten und gesprenkelten Farbentöne des Vliesses und der aus demselben hergestellten Bänder und Vorgespinnstfäden mehr oder weniger hervortreten.

Ueber der letzten Arbeitswalze B der Krempel befindet sich parallel mit dieser die Achse E, welche an den Enden Scheiben E_1 trägt, die einen Satz von vier Bandspulen F aufnehmen, indem deren Zapfen in den Scheiben E_1 gelagert sind; diese Spulen enthalten Bänder von verschiedenen Farben. Die Drehung der Welle E mit Scheiben E_1 und Bandspulen F wird durch Scheibe a mittels Riemens a_1 und der auf der Tambourachse A_1 befindlichen Scheibe a_2 bewirkt. Die gebremsten Bandspulen werden nur durch den Zug der sich abwickelnden Bänder umgedreht. In den Armen b der Scheiben E_1 sind die vier Speisewalzen G gelagert, welche ihren Antrieb von einer lose auf Welle E sitzenden drehbaren Hülse H empfangen, die eine der Zahl der Speisewalzen entsprechende Anzahl Schnurscheiben c trägt. Von diesen werden durch gekreuzte Schnüre c_2 die Speisewalzen G mittels der Schnurscheiben c_1 getrieben. Die Hülse H besitzt am äusseren Ende die conische Riemenscheibe H_1, welche durch den Riemen H_3 von der nach der entgegengesetzten Richtung conischen Riemenscheibe H_2, die auf der Tambourwelle A_1 angebracht ist, Drehung erhält.

Durch die Speisewalzen G wird ein Theil der von den Backen d gehaltenen Spulenbänder in Gestalt von Fasern abgelöst, und wenn bei Drehung dieser Walzen G um die Welle E dieselben an der Arbeitswalze B vorbeistreichen, so geben sie die Faserpartien an die letztere ab, von welcher sie auf das auf dem Tambour A befindliche Vliess übertragen werden. Da die äusseren Durchmesser der conischen Riemenscheiben H_1 und H_2 den Durchmessern der Scheiben a und a_2 entsprechen, so muss bei der Verschiebung des Riemens H_3 in die äusserste Stellung nach links (Fig. 3) die Drehungsgeschwindigkeit der Hülse H gleich derjenigen der Welle E sein, es dreht sich dabei bei einer Drehung der Speisewalzen G um die gemeinsame Achse E für die bezeichnete Riemenstellung auch jede Walze nur einmal in entgegengesetzter Richtung wie die Welle E um ihre eigene Achse. In diesem Falle ist also die relative Bewegung der Speisewalze gegen ihre Spule gleich Null; es findet daher keine Abwickelung von farbigem Band statt und die Krempel liefert in üblicher Weise einfarbiges Vliess. Soll die Einrichtung in Thätigkeit treten, so wird der Riemen H_3 in solcher Weise verschoben, dass die Hülse H schneller als die Welle E sich dreht, was eine Abwickelung der Bänder von den Spulen zur Folge hat. Nach dem Maasse der Verschiebung des Riemens H_3 auf den conischen Riemenscheiben H_1 H_2 richtet sich die Menge der dem Krempelvliess beizumischenden farbigen Faserpartien. Da die einzelnen Bandspulen ununterbrochen sowohl um ihre eigene, als auch mit den Speisewalzen um ihre gemeinsame Drehachse E rotiren, so nimmt die Arbeitswalze B die verschiedenfarbigen Faserpartien in regelmässig auf einander folgenden Zwischenpausen von den Speisewalzen ab, um sie dem Vliess zuzuführen. Der Volant C und Abnehmer D befördern die Vermischung des Vliesses mit den bunten Fasern.

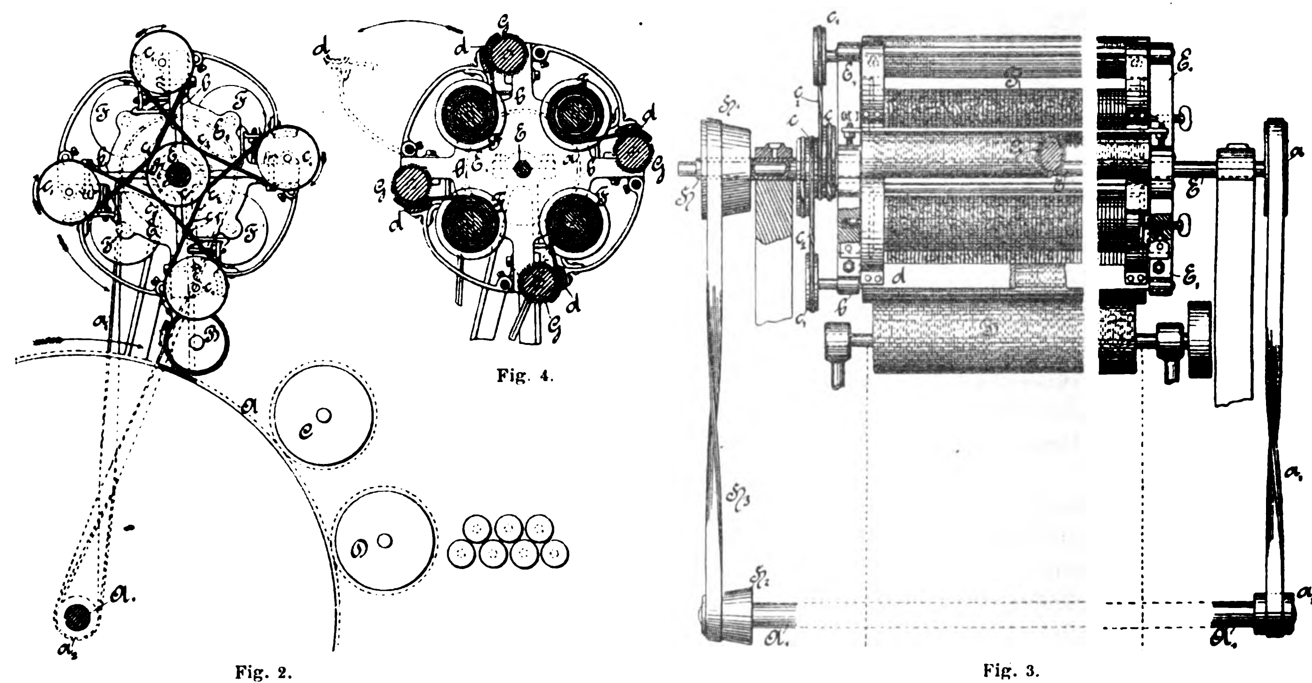


Fig. 2. Fig. 4. Fig. 3.

Walzenkrempel von Prosser und Rogers zur Herstellung geflammter Garne.

Auf der Vorspinnkrempel von *Franz Sander* in Firma *Franz Sander und Wilhelm Hoffmann* in Mülhausen i. Th. (D. R. P. Kl. 76 Nr. 44558. Fig. 5 und 6) wird das Vorgarn für geflammtes Feingespinnst dadurch hergestellt, dass die Faserschicht der Kammwalze vor ihrer Ablösung und Theilung mit Querlagen farbiger — in der Farbe von der Farbe des Fasermaterials abweichender — Vorgarnfäden bedeckt wird, welche letzteren der Kammwalze durch eine selbsthätig wirkende Einrichtung zugeführt werden. Dieselbe besteht aus einem endlosen Bande E,

welches das Vorgarn auf seiner oberen Fläche absatzweise axial über der Kammwalze hinwegführt und aus einer Vorrichtung zum Abreissen des geförderten Vorgarnes und Andrücken desselben an den Beschlag der Kammwalze.

Auf einem der Zapfen der Kammwalze *P* ist lose das zwei-, drei-, viermal u. s. w. schneller läuft als die Kammwalze, werden bei einer Umdrehung derselben zwei, drei, vier u. s. w. Farbenstreifen aufgetragen. Die dargestellte Einrichtung lässt sich mehrfach an der Kammwalze anbringen, um verschiedenfarbige Vorgarnfäden aufzulegen.

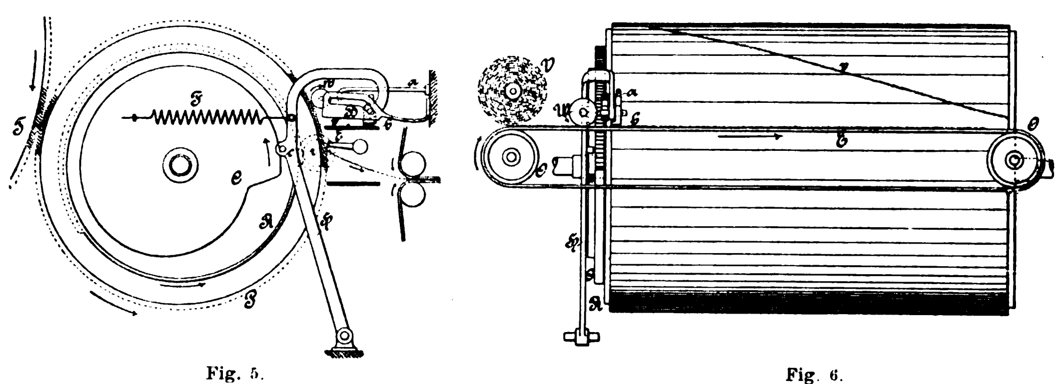


Fig. 5. Fig. 6.

Sander's Vorspinnkrempel für geflammte Garne.

theilweise verzahnte Rad *R* mit daran befestigter Curvenscheibe *C* aufgeschoben, denen unabhängig von der Kammwalze eine besondere Drehung ertheilt wird. Greift hierbei die Verzahnung von *R* in das Rad *r* ein, so wird dadurch das über die Rollen *O O* geführte endlose Band *E* in der Richtung des Pfeiles (Fig. 6) bewegt, dabei wickelt das Band von der Vorgarnrolle *V* mit Hilfe der Rolle *W* Vorgarn ab und führt dasselbe längs der Kammwalze hin. Ist der Anfang des Vorgarnfadens *v* am anderen Beschlagende angekommen, so ist auch die Verzahnung von *R* am Rade *r* abgelaufen und das Band *E* mit dem darauf liegenden Musterfaden steht still. Bei der Weiterdrehung des Rades *R* mit der Scheibe *C* ist der an letzterer laufende Stift *c* des Hebels *H*, welcher durch die Feder *F* beständig gegen die Scheibe *C* gezogen wird, an dem Absatze der letzteren angelangt und der Hebel *H* wird nach links gezogen (Fig. 5). Bei dieser Bewegung des Hebels wird zuerst durch den an seinem Ende befindlichen Stift, welcher in einem gebrochenen Schlitz der Feder *B* gleitet, diese niedergedrückt, und dadurch wird der Musterfaden *v* zwischen dem Bande *E* und der Feder *B* festgeklemmt. Weiter wird mit dem Vorgehen des Hebels *H* auch die an seinem Endzapfen drehbare Bürste *b* über das Band *E* weggeführt und diese nimmt hinter Feder *B* den Faden *v* mit und reisst denselben ab. Das abgerissene Stück, von einer Länge gleich der Beschlagbreite der Kammwalze, wird mit dem von der Bürste *b* gefassten Ende gegen den entsprechenden Beschlagrand der Kammwalze geführt und dort, indem die Bürste durch Anschlagen eines oberen Vorsprunges an den gebogenen Stift *a* etwas nach oben gedreht wird, zwischen die Häkchen des Beschlages eingestrichen. Das so gefasste Vorgarnende wird auf dem Kammwalzenbeschlag durch eine Druckwalze *w* festgehalten und das auf dem Bande *E* liegende Vorgarnstück wird nun von der Kammwalze bei ihrer Drehung mitgenommen, und dasselbe legt sich auf diese Walze in Form einer Schraubenlinie auf. Der auf der Kammwalze liegende Vorgarnfaden wird bei dem darauf folgenden Durchgange durch die Arbeitsstelle des Tambours *T* mit der Kammwalze etwas verkämmt und die quer liegenden Fasern werden etwas langgestrichen, so dass dieselben eine gute Verbindung mit den vom Tambour aufgetragenen Fasern erhalten. Je nachdem das Rad *R* mit der Scheibe *C*

Schneider und Finger in Aachen bewirken auf der Vorspinnkrempel für geflammte Garne (D. R. P. Kl. 76 Nr. 45653. Fig. 7 und 8) die Zuführung der farbigen Vorgarnfäden zur Kammwalze mittels eines traversirenden, mit Legewalzen *p p* ausgestatteten Fadenführers *q*. Derselbe erhält seine Bewegung durch den Wagen *k*, an welchem er befestigt ist, indem dieser Wagen von dem um die von der Krempel angetriebenen Riemenscheiben *f f* laufenden endlosen Riemen *h* mittels an letzterem befestigten Mitnehmers, welcher in einen Schlitz des Wagens eingreift, von dem einen Ende der Kammwalze zum anderen bewegt wird. In dem bügelartigen Fadenführer *q* sind die Walzen *p p* gelagert. Die auf den Hülsen *n* befindlichen Fäden (Effectfäden) werden durch Fadenleiterösen und die in den Bügel *q* gebohrten feinen Löcher zwischen die beiden Rollen *p p* auf die Kammwalze geführt und während des Hin- und Herganges des Wagens *k* auf der Kammwalze in gleicher Entfernung wie die in dem Bügel befindlichen Löcher verlegt. Die Walzen *p p* drücken die Fäden in den Kratzen-

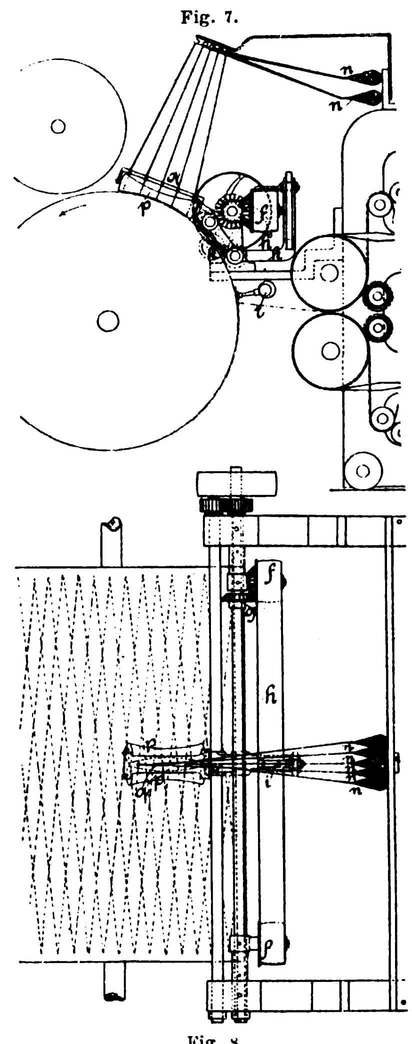


Fig. 7. Fig. 8.

Vorspinnkrempel für farbige Garne von Schneider und Finger.

beschlag der Kammwalze in solcher Weise ein, dass die Fäden beim Abkämmen des Vliesses weder abfallen noch sich verwirren können. Durch die gleichzeitige Drehung der Kammwalze entsteht eine Reihe schräg auf einander liegender, sich kreuzender Fäden.

Die Vorspinnkrempel von *Eugen Sondermann* in Becke bei Gummersbach (D. R. P. Kl. 76 Nr. 46909. Fig. 9 bis 11) bezweckt die Erzielung eines Noppen- oder Knotengarnes mit regelmässig vertheilten Noppen oder Knoten. Dies wird dadurch bewirkt, dass die Zuführung des Effectfadens (Noppen- oder Knotengarnes) zur Kammwalze mittels eines intermittirend betriebenen Walzenpaares *a b* über die volle Breite der Kammwalze zugleich erfolgt, so dass die Effectfäden auf dem Vliess der Kammwalze parallel und stets gleich weit von einander entfernt liegen.

Die von der Krempel betriebene Welle *w* setzt durch die Riemenscheiben $g\ g_1$ den endlosen Riemen *h* in Bewegung, welcher durch seinen Mitnehmerstift *i*, der in den Schlitz *s* des Schlittens *K* eingreift, diesen letzteren und mit diesem den Doppelconus d_2 von dem einen Ende der Wellen *e* und *f* nach dem anderen Ende bewegt. Dabei wird der von der Rolle *F* kommende und von dem Schlitten *K* mittels der sich drehenden Walzen *k l* mitgeführte Effectfaden *F* zwischen die stillstehenden Walzen *a* und *b* gelegt. Kommt nun der Mitnehmerstift *i* an das Ende seiner Bewegung nach der einen Seite, so tritt der betreffende Theil des Doppelconus d_2, der von der Welle *e* Drehung empfängt, in Berührung mit der entsprechenden conischen Scheibe *d* oder d_1 und überträgt die Drehbewegung auf die Welle *c* und diese auf die Walzen *a* und *b*. Der zwischen diese Walzen gelegte Effectfaden *F* wird nun in seiner ganzen Länge gleichzeitig auf die Mantelfläche des Kratzenbeschlages der Kammwalze gelegt und kommt auf diese Weise trotz der continnirlichen Drehung der Kammwalze parallel zur Mantelfläche zu liegen. Der so auf die Kammwalze aufgelegte Effectfaden wird durch die Walze *V* fest an den Kratzenbeschlag der Kammwalze gedrückt. Inzwischen ist der Mitnehmerstift *i* um die betreffende Riemenscheibe *g* oder g_1 gelaufen und der Doppelconus d_2 ist ausser Eingriff mit der bezüglichen conischen Scheibe *d* bezieh. d_1 getreten. Die Walzen *a* und *b* bleiben wieder stehen und der aufgelegte Effectfaden wird durch die Drehung der Kammwalze abgerissen. Hierauf legt der Schlitten *K* den zulaufenden Effectfaden wieder zwischen die stillstehenden Walzen *a* und *b*, bis der Mitnehmerstift *i* an das andere Ende seiner Bewegung gelangt, woselbst sich der geschilderte Vorgang in ähnlicher Weise wiederholt. Die Kammwalze hat sich inzwischen um eine bestimmte Strecke gedreht und entsprechend dieser Strecke wird der zweite, ein dritter Faden u. s. f. auf das Vliess der Krempelwalze gelegt, wobei die Fäden sämmtlich parallel zu einander und parallel zur Achse der Kammwalze liegen. Die Umlaufsgeschwindigkeit der den Schlitten *K* und Riemen *h* treibenden Welle *w* kann beliebig geändert und somit der Abstand für die parallel zu einander aufzulegenden Effectfäden in gewünschter Weise eingestellt werden. *Gth.*

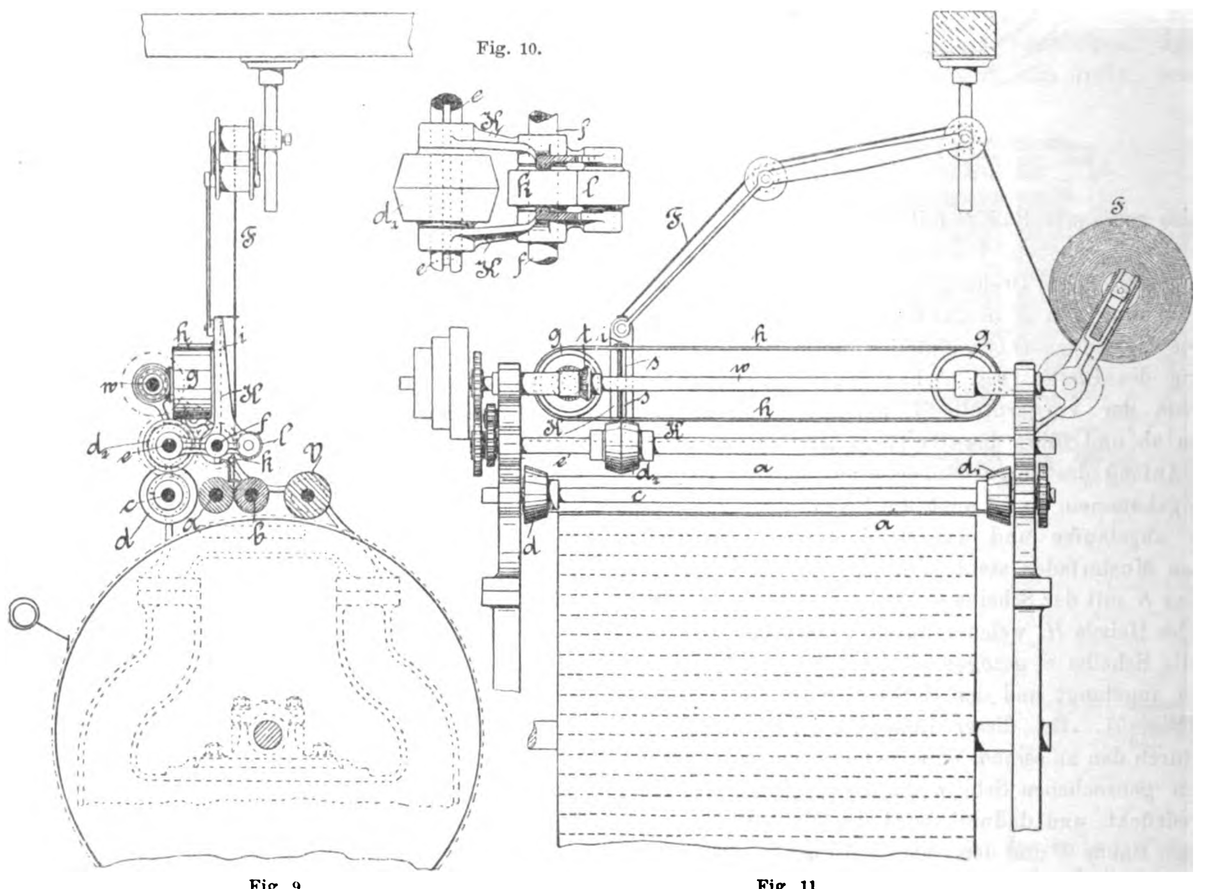


Fig. 9. Fig. 11.
Vorspinnkrempel mit Zuführung farbiger Noppen von E. Sondermann.

Die maschinelle Einrichtung der Steinkohlenwerke von Normanton (Yorkshire) England.

Mit Abbildungen.

In Nr. 24 der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* d. J. bespricht *F. Poech* die folgenden, auf der *St. John's-Grube* vorhandenen Einrichtungen.

Die Cornwallkessel sind mit einer *Heizvorrichtung* versehen, bei der die Kohle mechanisch eingetragen wird; die Roste bestehen nach Art der *Briart*'schen Rätter aus beweglichen Stangen, welche die Kohle vorwärts bewegen und das Schüren unnöthig machen.

Bemerkenswerth ist, dass statt der Pressluft seit etwa 2 Jahren auf der genannten Grube die *elektrische Kraftübertragung* zum Betriebe unterirdischer Pumpen und Seilbahnen mit Vortheil angewendet wird. Für eine grössere Anlage mit 1100 m Stromkreislänge dient eine 150pferdige Dampfmaschine mit selbsthätiger Expansionssteuerung nach *Rider* zum Antriebe zweier primärer Dynamomaschinen, von denen jede bei 480 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 700 Volt und 60 Ampère erzeugt. Dieser wird in Bleikabeln (Kupferleitung mit Bleiumhüllung) den etwa 500 m entfernten und unter Tage aufgestellten Secundärmaschinen zugeführt. Letztere wirken mittels Riemenübertragung auf eine gemeinsame, doch durch Kuppelungen theilbare Transmissionswelle, von der aus die Pumpen und Treibscheiben der Seilbahnen mit Hilfe von Zahnradvorgelegen angetrieben werden. Die Secundärmaschinen machen 450 Umdrehungen in der Minute, während eine Differentialpumpe von 0,152 und 0,114 m (6 Zoll und 4,5 Zoll) Kolbendurchmesser bei 0,610 m (24 Zoll) Hub 25, eine Dreikolbenpumpe von 0,152 m Kolbendurchmesser und 0,305 m (12 Zoll) Hub 35 Spiele in der Minute macht und die Seilgeschwindigkeit 0,8 m in der Secunde beträgt (Fig. 1 bis 3).

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.
Die maschinelle Einrichtung der Steinkohlenwerke von Normanton.

Der *Wirkungsgrad* der Anlage wurde vom Betriebsleiter *E. Brown* durch Indication der Dampfmaschine und Messung des von der Differentialpumpe gehobenen Wassers zu 43,1 Proc. festgestellt. Die Pumpe hob 0,521 cbm Wasser in der Minute 270 m hoch, leistete also 31,2 H^P^. Die Maschinen arbeiten seit 1 Jahre ohne Störung; die Kosten des elektrischen Theiles der Anlage betrugen 20000 fl.

Trotzdem die Grube Schlagwettergrube ist, hat die Aufsichtsbehörde gegen Aufstellung der Dynamomaschinen unter Tage keine Bedenken gehabt.

Die Seilförderung umfasst zwei Seile für 1000 bezieh. 900 m Förderweglänge und bewährt sich sehr gut. Als Vorzüge vor der Kettenförderung werden angeführt: grössere Handlichkeit, geringeres Gewicht und kleineres Anlagekapital für das Seil, welches aus sehr festem und zähem Material hergestellt werden kann.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.

Von Prof. **E. Zetzsche.**

I.

Wenn nachstehend darüber berichtet werden soll, was die Internationale elektrische Ausstellung zu Frankfurt a. M. aus dem Gebiete der elektrischen Telegraphie darbietet, so wird sich der Bericht nicht bloss auf die Telegraphie im engeren Sinne (die Verkehrstelegraphie) zu erstrecken haben, sondern auch die Telegraphen für besondere Zwecke mit umfassen müssen. Von den letzteren sollen indessen die Telegraphen- und Signaleinrichtungen der Eisenbahnen, welche in Frankfurt eine besonders ausgiebige Vertretung gefunden haben, hier ausgeschlossen bleiben, weil über dieselben getrennt berichtet werden wird.

Die Ausstellungsgegenstände sind, soweit sie der zunächst zu besprechenden Telegraphie im engeren Sinne angehören, theils z. Z. in Betrieb stehende Telegraphen, theils in Vorschlag gebrachte Neuerungen, theils endlich historische Sachen. Von Neuerungen ist nur wenig vorhanden; diese und das im Betrieb Befindliche mag zuerst besprochen werden, während am Schluss einige Bemerkungen über die den Entwickelungsgang der Telegraphie erläuternden Gegenstände folgen sollen, welche auf der Ausstellung vorhanden sind.

Von der deutschen Reichstelegraphenverwaltung und von der bayerischen Verwaltung sind theils in, theils vor der Halle für Telegraphie und Telephonie zunächst Gestänge für oberirdische Leitungen und Kabel, ferner Kabeleinführungen und sonstiges Zubehör ausgestellt, welche namentlich auch die durch die rasche Ausbreitung und Verdichtung der städtischen Telephonnetze erforderlich gewordenen Maassnahmen veranschaulichen; dahin gehört z. B. auch *Baumann*'s Drahtumschalter (vgl. 1888 **268** * 213). Erwähnt mag hierbei der von *G. Wehr* in Berlin aus-

gestellte Stangenblitzableiter werden, innerhalb dessen der Uebergang der Luftelektricität zur Erde vermittelt wird durch einen äusserlich mit rund herum laufenden Riefen versehenen Kern, welcher innerhalb einer auf ihrer Innenseite mit Längsriefen versehenen Hülse steckt, so dass die sich kreuzenden Riefen einander nahe gegenüberstehen.

Die jetzt gebräuchlichen *Morse*-Farbschreiber und *Hughes*-Typendrucker sind ebenfalls von den beiden genannten Verwaltungen ausgestellt worden.

Die *Eastern Telegraph Company* in London hat einen Morse ohne Laufwerk von *Saunders und Brown* vorgeführt. In demselben wirkt der Ankerhebel des Elektromagnetes mittels eines Stosszahnes auf ein verzahntes Rädchen und schiebt dies bei Ankunft eines jeden Telegraphirstromes um ein entsprechendes Stück fort; ein auf der Achse des Zahnrädchens sitzendes Schwungrad macht die durch die wiederholten Stösse hervorgebrachte Bewegung des Rädchens stetig, so dass weiter auch der Streifen stetig abgewickelt wird.

Einen neuen *Querschreiber*, d. i. einen Telegraphen, welcher Morseschrift liefert, deren Striche nicht in der Längsrichtung des Streifens liegen, sondern querüber auf dem Streifen stehen, hat die Telegraphenbauanstalt von *Seitz und Linhart* in Aschaffenburg geliefert. Auch bei diesem wird die Papierbewegung ohne Mitwirkung eines Laufwerks auf elektrischem Wege erzeugt; dazu dient ein Selbstunterbrecher, dessen rasch arbeitender Ankerhebel durch klemmende Reibung den Streifen ruckweise fortzieht, solange durch Verschieben eines Contacthebels der Strom einer Localbatterie durch die Rollen des Selbstunterbrechers geschlossen ist. Hierbei war indessen die Schwierigkeit zu überwinden, dass zur Erzeugung guter Querschrift der Streifen beim Telegraphiren eines Striches nicht weiter fortgerückt werden darf, als beim Telegraphiren eines Punktes, während doch im ersteren Falle der Telegraphirstrom viel länger dauert. Diese Schwierigkeit haben die Erfinder ganz geschickt dadurch überwunden, dass sie in den Localstromkreis des Selbstunterbrechers den Ankerhebel des Elektromagnetes mit aufgenommen haben, welcher den Papierstreifen zum Zweck des Schreibens gegen das Schreibrädchen empor zu bewegen hat; dieser Hebel ruht, solange die Linie stromfrei ist, mit einer an seiner Unterseite angebrachten Contactfeder auf einem besonderen Contacte und unterbricht also stets beim Anziehen des Ankers den Localstrom im Selbstunterbrecher, sobald der Ankerhebel sich um ein bestimmtes Stück emporbewegt hat, weil dann die Contactfeder den Contact verlässt; der Selbstunterbrecher arbeitet daher beim Telegraphiren eines Striches nicht länger, als beim Telegraphiren eines Punktes. Die Punkte werden nun einfach auf den Papierstreifen geschrieben, wenn ein kurzer Strom aus der Linie durch den Schreibhebelelektromagnet hindurchgeht; das Schreibrädchen bleibt dabei ruhig an seiner Stelle stehen. In die Linie ist nun aber ausser dem Schreibhebelelektromagnete noch ein zweiter als Relais arbeitender Elektromagnet eingeschaltet; dieser ist jedoch entsprechend träge, sein Anker wird daher erst angezogen, wenn durch einen längeren Strom ein Strich telegraphirt wird. Dann schliesst sein Ankerhebel die Localbatterie in einem zweiten, parallel zum Selbstunterbrecher liegenden Stromkreise, in welchem ein vierter Elektromagnet liegt; letzterer zieht daher jetzt seinen Anker an, und der Ankerhebel bewegt nun das auf dem einen Arme eines Winkelhebels sitzende Schreibrädchen quer über den Papierstreifen, schreibt also einen Strich. Dieser Telegraph soll laut Katalog auch für Ruhestromleitungen benutzt werden; natürlich werden dazu einige Aenderungen in der Anordnung und Schaltung nöthig. Welche Schwächen diesem Querschreiber noch anhaften, ist leicht zu erkennen; die Erfinder bemühen sich auch bereits, diese Schwächen nach Kräften zu beseitigen, und theilten mir mit, dass sie bald einen verbesserten Telegraph dieser Art ausstellen würden.

Unter der Bezeichnung: „*Unigraph* von *T. A. Bullock und A. C. Brown*“ finden sich auf dem einen Ausstellungstische der *Eastern Telegraph Company* zwei sehr niedliche *Morse*-Klopfer. Der kleine Hufeisenelektromagnet steht aufrecht in einer niedlichen Messingbüchse von 2 Zoll englisch (etwa 51 mm) Durchmesser und 1³/₈ Zoll englisch (35 mm) Höhe. Der runde Deckel der Büchse ist hohl und um eine wagerechte Achse drehbar, auf zwei durch den oberen Rand der Büchse gehenden Schrauben; er wird durch eine schwache Feder mit dem hinteren Ende auf einen Anschlag niedergedrückt, durch die Telegraphirströme aber mit seinem vorderen Ende auf zwei in die Elektromagnetpole eingelassene Stiftchen niedergeschlagen. Zwischen den Schenkeln ist am Boden der Büchse der kleine Taster angebracht, dessen Griff aus der Büchse vorsteht und sich sehr bequem handhaben lässt. Die Töne dieser Klopfer sind ganz hell und klar.

Die Ausstellung birgt ferner zwei Schreibtelegraphen, welche in Deutschland bis jetzt wohl noch nicht öffentlich sichtbar gewesen sind. Der eine ist ***Wheatstone***'s automatischer Schnellschreiber, für welchen das Telegramm in einem besonderen Locher zunächst in einen Papierstreifen eingestanzt und dann bei sehr raschem Durchführen des Streifens durch den Sender von letzterem mit grosser Geschwindigkeit abtelegraphirt wird; natürlich muss der Empfänger es ebenso schnell in Morseschrift auf den Empfangsstreifen niederzuschreiben vermögen.

Der ausgestellte *Wheatstone* ist von *Siemens Brothers* in London gebaut und befindet sich in der Halle für Leitungsmaterial. In der Halle für Telegraphie und Telephonie dagegen stehen im Ausstellungsraume der *Eastern Telegraph Company* zwei Heberschreiber (syphon recorder) von *William Thomson* (vgl. 1877 **224** * 279), welche das Telegramm durch eine sehr zarte Heberschreibfeder in Zickzackschrift auf den Papierstreifen aufzeichnen, und zwar der ältere unter Elektrisirung der Tinte, so dass diese stetig aus dem den Streifen nicht berührenden Heber hervorsprudelt, während bei dem neueren der Heber durch *Ash and Tuck*'s Vibrator (vgl. 1890 **276** 237) in mechanische Erzitterung versetzt wird.

Das Reichspostamt hat den neueren von ihm benutzten Doppeltaster für den Doppelschreiber von *Estienne* (vgl. 1886 **261** * 108) ausgestellt. Dieser Taster unterscheidet sich von dem älteren in Deutschland gebauten (vgl. 1886 **261** * 117) vor allem durch den Wegfall der Entladungsfeder. Die beiden Taster haben dabei zugleich besondere Lager erhalten und die Schaltung ist aus der u. a. von mir in Fig. 49 auf S. 94 der zweiten Hälfte des dritten Theiles meines Handbuchs (Halle 1891) skizzirten in die auf S. 30 ebenda (und in Fig. 304 auf S. 371 der ersten Hälfte) gezeichnete übergegangen, welche auch sonst bei Gebern in Arbeitsstromschaltung für aus zwei Batterien entnommene



Ströme von zweierlei Richtung gebräuchlich ist. Den Arbeitscontacten und den Ruhecontacten sind zur Verminderung des Geräusches beim Aufschlagen flache Stahlfedern beigefügt worden, wie dies *Siemens und Halske* bereits 1871 gethan haben. Ferner ist bei jedem Ruhecontacte ausser dem in den Tasterhebel eingeschraubten Contactstifte am Tasterhebel auch noch ein durch eine Feder nach unten gedrückter, beim Auftreffen auf den Contact nachgebender und ein wenig nach oben ausweichender Stift zur Verlängerung des Contactes angebracht worden. Dies und die Anordnung der in unnöthig grosser Anzahl vorhandenen Contactschienen lässt den Taster etwas verwirrend erscheinen.

Eine anscheinend sehr zweckmässige Neuerung haben *R. Stock und Co.* in Berlin an einem ausgestellten Hughes (vgl. 1867 **184** * 1. 1877 **224** * 50) vorgeführt; dieselbe bezieht sich auf die Verkuppelung und Entkuppelung der Druckachse mit der Schwungradachse und ist ihnen durch das D. R. P. Kl. 21 Nr. 55929 vom 6. Juli 1890 patentirt worden. Beim Hughes wird bekanntlich die Druckachse dann, wenn gedruckt werden soll, mit der beständig umlaufenden Schwungradachse dadurch gekuppelt, dass der abgeworfene Elektromagnetanker einer an einem Querstücke der Druckachse angebrachten Feder gestattet, einen seither auf der schiefen Ebene ruhenden Sperrkegel in die Zähne eines auf der Schwungradachse sitzenden Sperrades einzulegen, die Entkuppelung aber erfolgt nach Vollendung eines Umlaufes der Druckachse durch das Auflaufen eines Ansatzes an dem Sperrkegel auf der Rückseite der schiefen Ebene und es muss dabei der Ansatz nothwendig noch die Schneide der schiefen Ebene übersteigen. In dieser Anordnung steckt eine gewisse Unsicherheit und eine wechselnd ungleichmässige und einseitige Belastung der Schwungradachse. *R. Stock und Co.* bringen nun zur Verkuppelung die Anwendung einer auf der Druckachse verschiebbaren Muffe in Vorschlag, welche beim Verschieben durch eine an ihr befestigte, in einer Nuth liegende und sich in dieser verschiebenden Feder geführt wird, und schliesslich mit den an ihrer Stirnfläche angebrachten Zähnen sich in die Zähne eines auf der Schwungradachse festsitzenden Rades einlegt. Der Ankerhebel wird gabelförmig gestaltet, und ein Anschlag an der unteren Gabelzinke hindert, indem er sich vor eine Nase des ausgerückten Muffes legt, den Muff an der Drehung. Beim Abwerfen des Ankers gibt der Anschlag die Nase frei und zugleich gestattet ein seitlich an der Zinke vortretender keilförmiger Ansatz, da er mit der Zinke zurückweicht, einer Spiralfeder, die Muffe entlang der Druckachse zu verschieben und die Verkuppelung herzustellen. Kurz bevor die Druckachse ihren Umlauf vollendet hat, wirkt ein aus der Mantelfläche der Muffe vorstehender Daumen auf die obere Zinke der Gabel, hebt letztere empor, bringt den keilförmigen Ansatz der unteren Zinke in den Bereich der Nase der Muffe, so dass diese unter Spannung der Spiralfeder und Lösung der Kuppelung auf der Druckachse zurückgezogen wird und die Nase sich endlich wieder an dem Anschlage der unteren Zinke fängt.

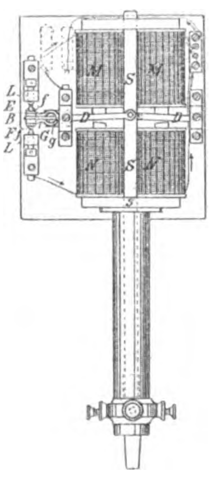
Es wäre nun noch des ausgestellten Kabelrelais des Candidaten der Naturwissenschaften *Karl Ochs* in Ludwigshafen a. Rh. zu gedenken, doch mag bezüglich der Einrichtung desselben auf die Patentschrift Nr. 56639 vom 19. Juni 1890 verwiesen werden. Und so bliebe denn von den Telegraphen im engeren Sinne nur noch der Börsendrucker von *Siemens und Halske* zu besprechen, welcher den Uebergang von den eigentlichen Verkehrstelegraphen zu den Haus- und Stadttelegraphen anbahnt und im nächsten Hefte ausführlich beschrieben werden soll.

(Fortsetzung folgt.)

M. Heidecke's elektrische Kraftmaschine mit schwingender Bewegung.

Mit Abbildung.

Die Kraftmaschine von *M. Heidecke* in Berlin (D. R. P. Kl. 21 Nr. 52787 vom 11. December 1889) besteht aus zwei einander gegenüber stehenden Elektromagnetpaaren *M M* und *N N*, zwischen denen die mit dem Werkzeug *S* durch ein Gelenk verbundenen Anker *D, D* schwingen. Der eine Anker ist über den Drehpunkt hinaus verlängert. Diese Verlängerung *B* schwingt zwischen den Backen *E* und *F* eines mit den Stromschlussfedern *f, f* verbundenen und um *g* drehbaren Hebelarmes *G*. Der jedesmalige Stromschluss wird, da der Arm *B* zwischen den Backen *E* und *F* einen geringen Todtgang hat, kurz vor jedem Hubende durch Andrücken der Feder *f* gegen eine der beiden Stromschlusschrauben *L, L* bewirkt. Jede der beiden Stromschlusschrauben steht mit einem Ende der Erregerwickelung eines Elektromagnetpaares in Verbindung, so dass die Elektromagnete abwechselnd eingeschaltet werden, also auch abwechselnd auf die Anker *D D* wirken und das Werkzeug *S* hin und her bewegen.



Heidecke's Kraftmaschine.

Der Roheisenerzprocess im basischen Martinofen.[1]

Von Dr. **Leo**.

Man erzeugt Stahl im Siemens-Martinofen indem man Schweisseisen- oder Stahlschrott im Roheisenbade auflöst: dieses Verfahren ist als „Schrottprocess“ bekannt.

Der Siemens-Martinofen ist in Folge dieses Verfahrens zur Zeit der geeignetste Apparat für die Verwerthung von Schrott, und die vorzüglichen Resultate, die man mit ihm in Rücksicht auf die Qualität des Productes erzielt, regten und regen noch heute zur steten und gewaltigen Verbreitung des in ihm zu bethätigenden Processes lebhaft an. Zudem hat der Martinstahl nach Einführung des Ferrosiliciums in die Stahlfabrikation den Tiegelstahl aus der Erzeugung von Stahlguss fast ganz verdrängt.

Das Ausbreitungsfeld wird dem „Schrottprocesse“ aber vielfach durch ökonomische Rücksichten verengt — er

[1] Unter Anlehnung an: *Examen du Procédé L. Imperatori*... par *Cyriaque Helson*, ingénieur métallurgiste, und *Note sur le Procédé au minerai ou „Ore Process“* etc.; par *M. A. Pourcel* (Mémoires et compte rendu des travaux de la Soc. des Ingén. Civ., Mai 1891).

setzt zum finanziellen Gedeihen die Möglichkeit voraus, zu erträglichen Preisen die erforderliche, nicht kleine Menge brauchbaren Schrotts beschaffen und unter gleicher Bedingung über ein möglichst phosphorarmes Roheisen verfügen zu können.

Die erstere Bedingung wird mehr oder weniger durch eine Modification des Verfahrens selbst zur Seite geschoben und in ihrer beschränkenden Wirkung entkräftet; man kann auch Stahl erzeugen indem man das anfänglich nur aus Roheisen erschmolzene Metallbad durch Zusatz von Eisenerz allmählich entkohlt.

Diese Modification ist der „*Erzprocess.*“

Beide Stahlerzeugungsarten an sich verdanken ihre Erfindung *Réaumur*; seit langen Jahren fanden sie Anwendung bei der Tiegelstahlfabrikation, ihre ganze Bedeutung für die einschlägige Industrie aber erhielten sie erst an dem Tage, an welchem das Regenerativsystem *Siemens'* ihre Anwendung im Herdofen möglich machte, der eine Massenproduction gestattet und heute Stahlbäder im Gewichte von 30 und mehr Tonnen fasst.

Manches Werk, bei dessen ursprünglicher Anlage nur eine beschränkte Production in Aussicht genommen werden konnte, hat später den Martinprocess aufgenommen und ist damit in die Reihe der Massenproducenten eingetreten, deren Zahl, nachdem man weiterhin durch die Annahme einer abermaligen Modification des Processes und deren allmähliche technische Vervollkommnung, des „basischen“ Verfahrens, auch der bis dahin vorausgesetzten unumgänglichen Verfügbarkeit phosphorarmen Roheisens enthoben war, ein rapides Anwachsen erfährt und noch weiterhin erfahren wird, seit durch die jüngsten technischen Errungenschaften nun auch der hindernde Schwefelgehalt des Roheisens für sie der Vergangenheit angehören kann.

Das *Siemens*'sche Regenerativsystem wurde zuerst bei Gusstahltiegelöfen in Anwendung gebracht — 1862 waren Modelle desselben in London ausgestellt —; es kam aber dann schnell und früher zu allgemeinerer Benutzung in England bei den Wärmöfen für Bessemerblöcke, als zur Massenerzeugung von Stahl im Herdofen, dessen Prototype den *Gebr. Martin* zu verdanken ist.

Der Martinofen, heute dank seiner Verbindung mit *Siemens*' Wärmespeichern vorzugsweise Siemens-Martinofen genannt, zuerst in Sireuil in Erscheinung getreten, fand zunächst seine Wiederholung zu Firminy.

Siemens stellte seine Versuche, Stahl zu erzeugen indem er ein reiches Eisenerz, sei es im rohen Zustande, sei es mehr oder weniger reducirt, auf flüssiges Roheisen reagiren liess, in England an; es war dies ein Problem, dessen Lösung praktische Schwierigkeiten bot, die nur nach langen und zahlreichen Versuchen überwindbar waren.

Während — 1862 und später — die Lösung des Problems in Sireuil und Firminy gesucht wurde, nahm Mr. *Attwood*, Turhoë, Durham, ein Patent auf Stahlerzeugung durch Schmelzen einer Mischung von Schweisseisen (Schrott) und Spiegeleisen im Flammofen, zu welchem *Siemens* den Entwurf lieferte. Mr. *Attwood* modificirte bei Errichtung des Ofens zu Wolsingham den Bauplan, man weiss nicht in welchem Sinne, immerhin aber so, dass er gegen jede Inanspruchnahme seitens *Siemens* sich schützte. Man kennt den Zeitpunkt nicht genau, zu welchem Mr. *Attwood* Herdstahl zu erzeugen begann, aber schon 1864 hatte er sechs kleine Oefen zu Chargen von 500 bis 1000 k mit der Erzeugung von Gruben- und Eisenbahnmaterial aus Gussstahl im Gange; abgesehen von der Disposition der Kanäle waren es Siemensöfen en miniature.

Es ist somit wahrscheinlich, dass die Herdstahlerzeugung im Schrottprocesse nahezu gleichzeitig in Frankreich und in England eingeführt wurde; auf alle Fälle aber war es der Schrottprocess, mit dem man 1868 in den Werken zu Crewe — *Great Western Eisenbahngesellschaft* — und in den Werken zu Newport bei Middlesborough die Stahlerzeugung aufnahm.

Der Erfolg des Martinverfahrens in Frankreich hatte die Aufmerksamkeit der englischen Hüttenleute erregt, die, trotz hohem Interesse für die Versuche *Siemens*, den Roheisenschrottprocess anzuwenden begannen, abwartend, dass das Erzverfahren erst seine Probe bestanden habe; seiner schnelleren Einführung und Verbreitung aber stand namentlich der Umstand hindernd entgegen, dass der Herd des Ofens sehr schnell der zerstörenden Einwirkung des Eisenoxyds unterlag. Wurde auch diesem Uebelstande später mit Abkühlung von Bodenplatte und Peripherie des Arbeitsraumes durch Wasserberieselung abzuhelfen versucht, so hielt man es doch selbst im Kohlenlande nicht für vortheilhaft, ein Kühlsystem energisch gerade bei einer Partie des Ofens anzuwenden, wo die Hitze bei normalem Gange genügend zu concentriren so schwer ist.

Erst nach wiederholten Versuchen in verschiedenen Hütten West- und Südwestenglands in provisorisch in Schmelzöfen umgewandelten, mit regenerativer Feuerung versehenen Puddel- und Schweissöfen und namentlich erst nachdem in der Versuchshütte zu Birmingham für den Grossbetrieb brauchbare Resultate 1868 erreicht worden waren, legte *Siemens* die Hütte der *Landore Siemens Steel Company* nahe bei Swansea in Wales an; sie eröffnete 1869 mit neun 7- bis 8tonnigen Oefen den Betrieb. Im J. 1875 folgte, von Landore nur durch den Fluss Towe getrennt, eine zweite Werksanlage mit 16 gleich grossen Oefen.

Der Erzprocess in strenger Form wurde im normalen Betriebe in England bis jetzt nirgends, selbst in Landore nicht, durchgeführt; im Allgemeinen setzt man die Charge aus $^3/_4$ bis $^4/_5$ Roheisen und $^1/_4$ bis $^1/_5$ Stahlschrott zusammen, schmelzt ein und frischt das Bad durch Zusatz reichen Eisenerzes zum Belaufe von 18 bis 25 Proc. vom Gewichte des Roheisens.

In Landore soll 1876 die normale Charge zusammengesetzt gewesen sein aus 6 t Roheisen Nr. 2 und 1,250 t Stahlschrott; dem Bade fügte man zur Entkohlung grossstückiges blaues Moctaerz in auf 1 bis 1,2 t geschätztem Gewichte zu. Thatsächlich aber ist der Chargenantheil an Schrott ganz bedeutend grösser gewesen, denn nach den Betriebsnotizbüchern der Werkmeister enthielten die Chargen meist 5 t Roheisen und 3,0 bis 3,5 t Schrott, zu deren endlicher Entkohlung nur 0,5 bis 0,6 t Moctaerz gegeben wurden; die Chargendauer betrug dabei, je nach dem Zustande des Ofens, 12 bis 15 Stunden.

Der Process war also in Landore damals ein Mittelding zwischen Schrott- und Erzprocess, und er wurde noch 1880 charakterisirt durch eine Chargenzusammensetzung aus 70 Proc. Roheisen Nr. 2, 22 Proc. Stahlschrott, 8 Proc. Spiegeleisen mit 20 Proc. Mn und 20 Proc. vom Roheisengewichte reiche Erze von Mocta, Marbella oder Elba.

Im J. 1876 erzeugte man in Dowlais Blöcke zu Schienen mit einer Chargenzusammensetzung, die dem Roheisenerz-

processe näher kommt; im Siebentonnenofen setzte man 6,5 t Roheisen sammt den nicht gewogenen Abfällen der vorhergegangenen Arbeit — geschätzt auf etwa 5 Proc. vom Roheisengewichte — und entkohlte das Bad mit 1,7 bis 1,8 t Moctaerzen.

In Hallside wurden 1877 zur Wochenarbeit von zwölf 5 bis 7 t fassenden Oefen in 128 Chargen verbraucht:

Roheisen Nr. 2	683.40 t	747,60 t
Brucheisen	64,20 t	
Stahlschrott	142,35 t	155,90 t
Pfannenschalen, Stahl- . . .	13,55 t	
Erz	222,30 t	
Spiegeleisen mit 20 Proc. Mn .	21,75 t	8 t Mn
Ferromangan mit 50 Proc. Mn	6,30 t	
Total	1153,85 t.	

Die Chargen bestanden durchschnittlich aus 83 Proc. Roheisen und 17 Proc. Stahlschrott und erforderten zu ihrer Entkohlung gegen 30 Proc. vom Gewichte des anfänglichen Roheisen Erz — Cumberland-, Marbellaerze und Hammerschlacke.

Zehn Jahre später, 1887, chargiren die *Barrow Steel Company* und die Werke zu Consett bei Newcastle 2/3 Roheisen Nr. 2 und 1/3 Stahlschrott und entkohlen mit 1/5 vom Roheisengewichte Erz von Cumberland bezieh. von Elba. Heute ist das Metallbad der 25 t fassenden Oefen zu Consett aus 20 t Roheisen Nr. 2 und 5 t Stahlschrott eingeschmolzen und zu seiner Entkohlung werden 3,5 t Elbaerze erfordert.

Das von *Siemens* vor mehr als 20 Jahren eingeführte Arbeitsverfahren ist bis heute unverändert dasselbe geblieben, und dasjenige, welches man damals in Landore einhielt, hat sich, nahezu identisch mit dem ursprünglichen, überall in England und Schottland eingeführt; die Oefen sind der Form nach modificirt und ihre Fassungsfähigkeit ist gewaltig vergrössert worden, aber die Arbeitsweise ist beinahe unverändert geblieben.

Roheisen, Schrott und Erz gelangen kalt in den Ofen, das erstere, zu handlichen Stücken geschlagen, wird in den Ofen mehr geworfen als systematisch gelegt; gewandte Leute — drei Mann chargiren — tragen das Roheisen der Charge innerhalb 4 Minuten ein; ihm folgt der Schrott, dessen schwerste Stücke ihren Platz zunächst den Ofenköpfen erhalten. Gas- und Luftventile sind so regulirt, dass während der ganzen Einsatz- und Schmelzzeit die Flamme russig und kohlend bleibt und den geringst möglichen Abbrand veranlasst.

Es wird durchaus eine wirkliche Behändigkeit dazu erfordert, das Einschmelzen des Schrottes zu beschleunigen, dessen einzelne Stücke thatsächlich nur langsam ins Glühen kommen, einmal warm aber schnell in der russigen Flamme eingehen; bei der unvollkommenen Verbrennung entweicht natürlich eine ansehnliche Gasmenge ungenützt. Hat nach Verlauf von 3 bis 4 Stunden nach vollendetem Eintrag der Charge die Schmelzung stattgefunden, so werden die Ventile umgestellt, wird klare Flamme erzielt, das Bad nimmt hohe Temperatur an, die Schlacke muss flüssig werden, zu feiner Haut ausgegossen und erstarrt durchscheinend sein, bevor das erste Erz zur Entkohlung in Stücken und in Posten von 50 bis 200 k eingetragen wird. An allen Punkten der Badoberfläche statthabendes Aufkochen, veranlasst durch den Contact des Erzes mit dem geschmolzenen Metall, zeigt an, dass dessen vorläufig eine genügende Menge zum Eintrag gelangte; für ein 25tonniges Bad wiegen die partiellen Erzchargen 200 k und mehr. Der Erzzusatz wird wiederholt, sobald das Kochen des Bades nachlässt und die Schlacke nicht mehr durch zahlreiche Blasen von Kohlenoxydgas gehoben wird, welches ihre Oberfläche als kleine bläuliche Flämmchen bedeckt; nach mehrfach wiederholtem Erzzusatz deutet die gleiche Erscheinung ein Herannahen des Endes der Entkohlung an und veranlasst zur Probenahme. Am Korne des Bruchs und an der Zerbrechlichkeit der in Wasser abgekühlten Metallprobe wird der Fortschritt der Operation beurtheilt; wird das Metall dann als gussfertig erachtet, so wird das für nöthig gehaltene, vorher auf Rothglut gebrachte Spiegeleisen zugesetzt; der Zusatz von Ferromangan erfolgt in die Abstichrinne oder in die Gusspfanne selbst in Stücken von Nussgrösse und ebenfalls vorher erhitzt.

Ist das Metall weich und auf 0,20 Proc. C oder mehr herabgebracht, so wird nochmals kurz vor dem Abstiche ein leichtes Aufwallen im Bade mittels Einwerfens einiger kalter Stücke Hämatit veranlasst und dann noch zur Ausgleichung der Temperatur die Masse des Bades selbst umgerührt, wobei das minder warme Metall vom Boden an die Oberfläche gebracht wird; der dazu benützte Eisenrundstab von 15 bis 20 mm Stärke muss, während einiger Augenblicke in die tiefste Partie des Bades eingeführt, zur Hälfte abgeschmolzen herausgezogen werden.

Die ganze Dauer einer Charge betrug beispielsweise zu Dowlais 1876 10 Stunden 20 Minuten; man chargirte 6600 k Roheisen und etwa 400 k Bruch von der vorhergegangenen Arbeit, entkohlte das Metallbad mit 1800 k Moctaerzen und kohlte es wieder auf mit 520 k Spiegeleisen, welches 14 Proc. Mn enthielt.

Der Verlauf der Arbeit war folgender: Um 11 Uhr 40 Minuten Morgens: Beginn des Eintragens von Roheisen und Bruch; beendet 12 Uhr 10 Minuten Mittags. Das Einschmelzen ist völlig erfolgt um 3 Uhr 30 Minuten Nachmittags, 3 Uhr 45 Minuten erster Erzzusatz, derselbe wird von Viertelstunde zu Viertelstunde mit je 10 bis 12 Schaufeln fortgesetzt bis 9 Uhr 15 Minuten Abends. Probenahme, die 0,25 bis 0,30 Kohlenstoff ergibt. 9 Uhr 40 Minuten Spiegeleisenzusatz; 10 Uhr Abstich. Dauer des Einschmelzens 3 Stunden 35 Minuten, der Entkohlung 5 Stunden 30 Minuten.

Mit der Vermehrung der Martinöfen ist, wenigstens für die continentalen Werke, allmählich die Beschaffung des erforderlichen guten Schrottes erschwert und fühlbar vertheuert worden und es darf deshalb nicht Wunder nehmen, wenn immer und immer von neuem die Durchführung des Erzprocesses zur Berathung gestellt wird. Roheisen, Erz und Kohlen sind Materialien, deren Beschaffung jederzeit und zu annehmbaren Preisen ausführbar bleibt; man kann in Folge dessen behaupten, dass unter allen bisher praktisch durchgeführten Processen im Martinofen, um grosse Productionen zu erreichen, dem Erzprocesse auf *basischem* Herde der Vorzug nicht abgesprochen werden kann.

Unter denjenigen Technikern, welche für diesen Gedanken eingetreten sind, hat Ingenieur *M. L. Imperatori* eine Reihe von Versuchen zur Durchführung des Erzprocesses angestellt; die Erfahrungen, welche er dabei zu sammeln Gelegenheit hatte, dienen dem Nachfolgenden zur Unterlage.

Er pulverte Eisenerz und Kohle aufs feinste und

mischte sie in solchem Verhältnisse zu einander, dass das Erz durch die Kohle *zu Eisen reducirt werden kann, ohne in Roheisen umgewandelt zu werden.* Das zweckmässige Verhältniss wurde für reiche Erze, wie die von Elba, zu 22 bis 25 Proc. gepulvertem Koks bezieh. 26 bis 35 Proc. einer möglichst guten Kokskohle auf 100 Erze gefunden; die Mischung aus beiden wird sofort mit Wasser angefeuchtet, bis zur Consistenz von Hand oder mit Maschine geknetet und zu Ziegeln im Gewichte von 20 bis 30 k mit der Hand, mit Hilfe hydraulischer Pressen oder mit Dampfmaschinen, wie sie zur Fabrikation von Kohlenbriquettes oder zur Herstellung von basischen Steinen benutzt werden, in Formen gebracht.

Die Consistenz dieser Erzkohlenziegel ist um so grösser, einen je stärkeren Druck man dazu anwendet; sie nehmen durch das Trocknen eine gewisse Festigkeit an, die durch die mehr oder weniger vollständige Umwandlung des Eisenerzes aus dem Stande eines Sesquioxyds in das Hydroxyd $Fe_2O_3 3H_2O$, welches dann wie Cement bindet, begründet wird.

Es handelt sich dabei ausschliesslich um reiche Erze, die möglichst arm an Kieselerde und Kalk sind, geröstet aber um Spathe und Hydrate; ihr Gehalt soll niemals geringer als 50 Proc. sein. Die Zumischung von Kalk in kleinen Stücken zur Ziegelmasse und in solcher Menge, dass er sich mit dem Kiesel des Erzes zu einer Singulo- oder Bisilicatschlacke verbindet, wird die Schmelzung der Ziegel auf dem Herde des Ofens in erwünschter Weise unterstützen.

Die Ziegel trocknen an der Luft und unter Bedachung in 7 bis 8 Tagen; hierauf in die Nähe der Oefen gebracht, werden sie durch die strahlende Hitze derselben in kurzer Zeit vollständig ausdörren. Im Allgemeinen werden sie auf dem Herde des Ofens nicht allein geschmolzen, denn die Gegenwart eines Eisenbades scheint einen günstigen Einfluss zu üben und die Zerstörung des Herdes zu verhindern oder wenigstens zu vermindern.

Man kann auch Chargen von Roheisen, Erzziegeln und Schrott gemischt verarbeiten; in diesem Falle hält man folgendes Verfahren ein: man setzt das Roheisen eben auf dem Herde des Ofens auf und unmittelbar auf dasselbe eine Lage Erzziegel, jeder im Gewichte von 20 bis 30 k. Das Eintragen eines grossen Quantums dieses Materials geht so schnell von statten, wie eine gewöhnliche Charge von Roheisen und grobem Schrott. Die Ziegel werden Seite an Seite gelegt bis sie das ganze Roheisen überdecken; auf sie kann man Schrott setzen. Nach etwa 1 Stunde ist alles geschmolzen und man trägt nun in dieses Bad Mengen von 30 bis 40 Ziegeln auf einmal und in Zwischenräumen von 12 bis 15 Minuten wiederholt ein.

Das Bad arbeitet; zahlreiche blaue Flammen dringen durch die dasselbe bedeckende Schlacke; diese verliert allmählich ihre schwarze Farbe und färbt sich hellgrün, wie gare Hochofenschlacke.

Die Schlacke enthält nur weniges Eisen; selten erfordert das Weichmachen des Bades noch ferneren Zusatz von Erz. Man erreicht dies Resultat, indem man den Kohlenstoff der Erzziegel niedriger und in solchem Verhältnisse hält, dass er bei geringem Ueberschuss an Oxyd wohl Eisen, aber niemals gekohltes Eisen gibt. Der Ueberschuss an Oxyd wirkt entkohlend auf das Eisen. Das vollkommen entkohlte Bad ist so heiss, dass es das Ende einer eisernen Stange, welche man in das Bad hält und nur wenige Secunden davon beeinflussen lässt, wegschmilzt; man hat dann allein nöthig, die gewöhnlichen Zusätze von Ferrosilicium und Ferromangan zu geben, um Stahl zu erhalten, worauf man zum Abstiche schreiten kann.

Vorstehendes ist eine summarische Beschreibung des Verfahrens, wie es heute gehandhabt wird; die dasselbe charakterisirende Einfachheit, natürlich nicht auf den ersten Griff erreicht, ist das Ergebniss einer Reihe von Versuchen und dabei gemachten Erfahrungen, die Zeit und Mühe kosteten, und die mit nachstehend beschriebener Hitze ihren Anfang nahm.

Erste Versuchscharge.

Zur Anfertigung der Erzkohlenziegel wurde eine Form hergestellt in Gestalt eines abgestumpften Kegels, oben 0,25 m, unten 0,26 m im Durchmesser und 0,25 m hoch.

Um das Volumenverhältniss zwischen Erz und der erforderlichen Steinkohle zur Anfertigung von Ziegeln in den vorher angegebenen Dimensionen bei einem Gewichtsverhältnisse von 35 Kohle und 100 Erz bestimmen zu können, wurde das specifische Gewicht beider Substanzen ermittelt, dasselbe ergab sich für das Erz zu 2,87 und für die Kohle zu 0,57. Daraus resultirte:

Kohle	7,05 k	—	Volum 11,820
Elbaerz	20,10 k	—	„ 7,000
Kalkmilch zu 10 Proc.		—	4 l.

Diese Volumina wurden in Kasten abgemessen, in denen alsdann drei bis vier Ziegel auf einmal fertig gemacht wurden. Kohle und Erz innig mit einander gemischt, mit der Kalkmilch zu Teig angemacht, wurde in die mit Erdöl ausgestrichene Form gebracht und mit eisernen Stampfern über einer Eisenblechplatte festgeschlagen, welche weiter als Unterlage beim Trocknen dient. Aus der Form genommen behielten die Ziegel ihre Form gut bei.

Auf diese Weise wurden aus 1050 k Erz, 380 k Steinkohlenpulver und 25 k Kalk in Gestalt von Kalkmilch 62 Erzkohlenziegel hergestellt, 10 Tage hindurch an der Luft und 24 Stunden lang an Ofenhitze getrocknet. Die zur Verwendung gekommene Kohle war Kesselkohle minderer Qualität und enthielt etwa 9 Proc. Asche mit 2 Proc. Schwefel.

Die leitende Idee bei Zusammenstellung der Charge war folgende: Man weiss, dass etwa 30 Proc. des durch die Oefen producirten Stahles zu denselben Oefen als Schrott in Form von Abfällen und Ausschuss — Schienenenden, verbrannte Stäbe, fehlerhafte Blöcke, Kappen, Eingüsse, Schalen u. s. w. — zurückkehren; um die Charge zu vervollständigen, ist es also nöthig, noch für 70 Proc. metall. Material zu sorgen. Gewöhnlich nimmt man 35 bis 40 Proc. Roheisen in die Charge und bleiben noch 35 bis 30 Proc. anders zu beschaffendes Metall übrig; dies Quantum soll durch das Eisen aus den Erzkohlenziegeln ersetzt bezieh. beigestellt werden. Hiernach war die Charge zusammenzustellen aus: 800 k Roheisen, 1050 k Erz mit 60 Proc. = 630 k Eisen und 800 k Abfällen und Schrott.

Es wurden auf den Herd des Ofens 800 k graues Roheisen von Bilbao und darauf die gefertigten 62 Erzkohlenziegel gesetzt, von denen beim Eintragen nur einer zerbrach; die Festigkeit der Ziegel war somit befriedigend,



sie waren so heiss, dass sie kaum mit der Hand aufgenommen werden konnten. Diese Ofenbeschickung wurde innerhalb 20 Minuten zur Ausführung gebracht.

Aus den Erzkohlenziegeln, welche auch im Ofen nicht zerfielen, traten zahlreiche kleine Gasflammen hervor. Die Ziegel waren nicht auf dem Herde ausgebreitet, wie es gewöhnlich mit dem Schrott geschieht.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

Einige Hauptbestimmungen des deutschen Gesetzes, die Besteuerung des Zuckers betreffend, vom 31. Mai 1891.

Erster Theil.

Besteuerung des inländischen Rübenzuckers.

Erster Abschnitt.

Allgemeine Bestimmungen.

1) *Gegenstand, Erhebungsart und Höhe der Steuer.*

§. 1.

Der inländische Rübenzucker unterliegt einer Verbrauchsabgabe — Zuckersteuer — und zu deren Sicherung der Steuercontrole.

Im Sinne dieses Gesetzes gilt als inländischer Rübenzucker aller im Inlande durch Bearbeitung von Rüben oder durch weitere Bearbeitung von Producten, welche aus im Inlande bearbeiteten Rüben herstammen, gewonnene feste und flüssige Zucker, einschliesslich der Rübensäfte, der Füllmassen und der Zuckerabläufe (Syrup, Melasse), und zwar ohne Rücksicht darauf, ob bei der Fabrikation eine Verwendung auch anderer zuckerhaltiger Stoffe oder Zucker stattgefunden hat. Unter der weiteren Bearbeitung von Producten aus Rüben ist insbesondere verstanden die Entzuckerung oder Raffination von Zuckerabläufen (Syrup, Melasse), die Raffination von Rohzucker, die Auflösung von festem Zucker, die Inversion.

§. 2.

Die Zuckersteuer beträgt 18 M. von 100 k Nettogewicht.

Rübensäfte und Abläufe der Zuckerfabrikation sind der Zuckersteuer nicht unterworfen.

Der Bundesrath ist ermächtigt, Zuckerabläufe, Rübensäfte, sowie Mischungen von Zuckerabläufen und Rübensäften mit einander oder mit anderen Stoffen, jedoch Rübensäfte und Mischungen, in welchen Rübensäfte enthalten sind, nur soweit, als sie nicht in Haushaltungen ausschliesslich zum eigenen Verbrauch bereitet werden, der Zuckersteuer zum vollen oder zu einem ermässigten Satze zu unterstellen.

Die Bestimmungen über Gegenstand und Höhe der hiernach (Absatz 3) vom Bundesrath festgesetzten Zuckersteuer sind dem Reichstag, sofern er versammelt ist, sofort, anderenfalls aber bei dessen nächstem Zusammentreten vorzulegen. Dieselben sind ausser Kraft zu setzen, soweit der Reichstag dies verlangt.

2) *Zahlungspflicht.*

§. 3.

Die Zuckersteuer ist zu entrichten, sobald der Zucker aus der Steuercontrole in den freien Verkehr tritt. Zur Entrichtung ist derjenige verpflichtet, welcher den Zucker zur freien Verfügung erhält.

Der Zucker haftet für den Betrag der Steuer ohne Rücksicht auf die Rechte Dritter. In gleicher Weise haftet die zuckerhaltige Ware im Falle des §. 6 Ziffer 1 für die Steuer oder die gezahlte Vergütung.

Gegen Sicherheitsbestellung ist die Zuckersteuer zu stunden. Für eine Frist bis zu drei Monaten kann sie auch ohne Sicherheitsbestellung gestundet werden, falls nicht Gründe vorliegen, welche den Eingang als gefährdet erscheinen lassen.

4) *Befreiung von der Zuckersteuer.*

§. 5.

Zucker, welcher unter Steuercontrole ausgeführt wird, ist von der Erhebung der Zuckersteuer befreit.

Bei der Ausfuhr von Zucker aus dem freien Verkehr findet eine Vergütung der Zuckersteuer nicht statt.

Zweiter Abschnitt.

2) *Dem Fabrikinhaber zwecks der Controle obliegende Einrichtungen und Anzeigen.*

a) Sichernde bauliche Einrichtungen der Zuckerfabriken.

§. 8.

Die Zuckerfabriken müssen baulich so eingerichtet sein, dass eine gegen die heimliche Wegbringung von Zucker sichernde amtliche Bewachung derselben ohne Schwierigkeit stattfinden, die Steuerbehörde auch den Gang der Fabrikation und den Verbleib der Fabrikate innerhalb der Fabrik verfolgen kann.

A) Für die Zuckerfabriken, welche krystallisirten Zucker herstellen, bedarf es, Ausnahmen für bereits seit dem 1. August 1888 bestehende Fabriken vorbehaltlich, entweder

1) der Abschliessung derjenigen Räume, in welchen die Krystallisation der Säfte, die Bearbeitung und die Aufbewahrung von krystallisirtem Zucker stattfindet, desgleichen derjenigen Räume, in welchen Zuckerabläufe (Syrup, Melasse) sich befinden, gegen die übrigen Fabrikräume und nach aussen, oder

2) der Umfriedigung der Fabrikanlage.

Auch liegt den Fabrikinhabern ob, auf Verlangen zur Erleichterung der Ueberwachung des Betriebes und Verkehrs der Fabrik Wachtlocale für die Aufsichtsbeamten innerhalb oder ausserhalb der Fabrikräume herzustellen.

In Bezug auf die unter Ziffer 1 bezeichnete Einrichtung kann nachgelassen werden, dass Zuckerabläufe dauernd oder während der ständigen Bewachung der Zuckerfabrik auch in nicht sichernd abgeschlossenen Räumen sich befinden dürfen und dass krystallisirter Zucker ausserhalb des Abschlusses in steuersicher und zur Anlegung eines amtlichen Verschlusses eingerichteten Räumen aufbewahrt werden darf.

B) Für die Zuckerfabriken, welche keinen krystallisirten Zucker herstellen, trifft der Bundesrath Bestimmung darüber, ob und welche Anforderungen in Bezug auf sichernde bauliche Einrichtung zu stellen sind (vgl. §. 25 unter Ziffer 2).

h) Betriebsanzeigen.

§. 21.

Die Inhaber von Zuckerfabriken mit Rübenbearbeitung haben für jede Betriebsperiode den Tag der Betriebseröffnung mindestens eine Woche vorher schriftlich der Steuerbehörde anzuzeigen.

Eine entsprechende Anzeige ist von den Inhabern anderer Zuckerfabriken zu machen, bevor der Betrieb erst-



mals eröffnet oder zuerst nach dem 31. Juli 1892 fortgesetzt wird.

In den Anzeigen muss ferner die Angabe enthalten sein, ob und mit welchen regelmässigen Unterbrechungen gearbeitet werden, sowie welche tägliche Betriebszeit stattfinden soll. Aenderungen sind der Steuerbehörde rechtzeitig vorher schriftlich anzuzeigen.

Von anderen, als den vorgedachten Unterbrechungen des Betriebes ist alsbald nach dem Eintritt und von der Wiederaufnahme des Betriebes rechtzeitig vorher schriftliche Anzeige an die Steuerbehörde zu erstatten.

3) *Ausübung der Controle.*

a) Ständige Bewachung der Zuckerfabriken.

§. 24.

Die Zuckerfabriken unterliegen der unausgesetzten Bewachung bei Tag und Nacht durch Steuerbeamte, solange ein Betrieb stattfindet, auch während ruhenden Betriebes nach Bestimmung der Steuerbehörde.

§. 25.

An Stelle der ständigen Bewachung kann nach näherer Bestimmung des Bundesraths eine andere geeignete Controle treten:

1) für diejenigen bereits seit dem 1. August 1888 bestehenden Fabriken krystallisirten Zuckers, welchen bisher die sichernde bauliche Einrichtung erlassen worden ist, solange dieser Erlass fortdauert (vgl. §. 8 unter A im Eingange),

2) für solche Zuckerfabriken, welche keinen krystallisirten Zucker herstellen (vgl. §. 8 unter B).

e) Aufbewahrungsräume für Zucker.

§. 29.

Fertiger Zucker jeder Art, insbesondere krystallisirter Zucker (Rohzucker ersten Products und Nachproducte, Consumzucker in Broden, Blöcken, Platten, Stangen, Würfeln, Krümeln, Mehl u. s. w.), desgleichen Zuckerabläufe (Syrup, Melasse) dürfen nur in denjenigen Räumen der Zuckerfabrik aufbewahrt werden, deren Benutzung zu diesem Zweck schriftlich der Steuerbehörde angemeldet und von letzterer genehmigt worden ist.

Die Inhaber umfriedigter Zuckerfabriken (vgl. §. 8 unter A 2) sind verpflichtet, für die Zeit, während welcher eine ständige Bewachung der Fabrik nicht stattfindet (vgl. §. 27), zur Lagerung von Vorräthen fertigen Zuckers bezieh. zur Aufbewahrung der Bestände an Zuckerabläufen abgeschlossene und zur Anlegung eines Steuerverschlusses eingerichtete Räume zu stellen.

f) Controle des Zuckers in den Zuckerfabriken.

§. 30.

Der in die Zuckerfabriken einzuführende inländische Rübenzucker oder andere Zucker ist der Steuerbehörde unter Angabe der Art und Menge schriftlich anzumelden und zur Revision zu stellen. Bei der Revision des im gebundenen Verkehr unter Steuerverschluss angekommenen Zuckers kann das voramtlich ermittelte Gewicht als richtig angenommen werden.

In Rohzuckerfabriken ist von dem Fabrikinhaber das Gewicht des gewonnenen Rohzuckers im Anschluss an die Ausschleuderung festzustellen.

2) *Abfertigung aus der Fabrik in den freien Verkehr.*

§. 37.

Der zum Eintritt in den freien Verkehr bestimmte steuerpflichtige Zucker ist amtlich zu verwiegen. Eine Beschränkung auf probeweise Verwiegung ist zulässig. Der Bundesrath bestimmt die Procentsätze des Bruttogewichts, nach welchen das Nettogewicht berechnet werden kann.

Die Einzahlung des Steuerbetrages kann mittels Zuckerbegleitscheines II, bezüglich dessen die Bestimmungen über Zollbegleitscheine II entsprechende Anwendung finden, auf eine andere Steuerstelle überwiesen werden.

III. *Steuerfreie Niederlagen für Zucker.*

§. 40.

Steuerfreie Niederlagen werden zugelassen, um

1) für unversteuerten Zucker und für Fabrikate, welche unter Verwendung unversteuerten Zuckers zur Ausfuhr hergestellt sind, die Erhebung der Zuckersteuer auszusetzen,

2) auf Fabrikate, welche unter Verwendung versteuerten Zuckers zur Ausfuhr hergestellt sind, die Vergütung der Zuckersteuer für die verwendete Zuckermenge vorweg zu gewähren.

Als steuerfreie Niederlagen für Zucker können öffentliche Niederlagen und Privatniederlagen unter amtlichem Mitverschluss benutzt werden, welche entweder nur zur Lagerung von inländischem Rübenzucker und von Fabrikaten, die solchen enthalten, oder zugleich zur Lagerung ausländischer unverzollter Waren bestimmt sind.

Bei Entnahme von Fabrikaten aus der Niederlage in den freien Verkehr ist der darauf vergütete Steuerbetrag zurückzuzahlen.

Das Nähere bezüglich der steuerfreien Niederlagen für Zucker, insbesondere bezüglich der Bewilligung und sichernden Einrichtung, der Abfertigung des Zuckers zu der Niederlage und von derselben, der während der Lagerung zulässigen Behandlung des Zuckers und der Haftung des Lagerinhabers wird vom Bundesrath angeordnet.

Der Bundesrath ist auch befugt, die Lagerung unversteuerten Zuckers in Niederlagen ohne amtlichen Mitverschluss zu gestatten und die Bedingungen für diese Lagerung zu bestimmen.

Zweiter Theil.

Eingangszoll von Zucker.

§. 65.

Vom 1. August 1892 ab ist für festen und flüssigen Zucker jeder Art ein Eingangszoll von 36 M. für 100 k zu entrichten. Unter Zucker sind auch Rübensäfte, Füllmassen und Zuckerabläufe (Syrup, Melasse) verstanden.

Geht ausländischer Zucker unter Steuercontrole zur weiteren Bearbeitung in eine Zuckerfabrik, so kann die Steuerbehörde gestatten, dass der Eingangszoll zunächst nur in dem nach Abzug der Zuckersteuer von 18 M. für 100 k sich ergebenden Betrage, also zu dem Satze von 18 M. für 100 k erhoben und des Weiteren der Zucker als unversteuerter inländischer Rübenzucker behandelt wird.

Dritter Theil.

Uebergangs- und Schlussbestimmungen.

§. 66.

Dieses Gesetz tritt mit dem 1. August 1892 in Kraft. Von demselben Zeitpunkte ab sind alle gesetzlichen Vorschriften aufgehoben, welche über die Besteuerung des Zuckers in dem Geltungsbereich dieses Gesetzes zur Zeit bestehen.

§. 67.

Für die vor dem 1. August 1892 hergestellten Zucker der nachbezeichneten Klassen:

a) Rohzucker von mindestens 90 Proc. Zuckergehalt und raffinirter Zucker von unter 98, aber mindestens 90 Proc. Zuckergehalt,

b) Kandis und Zucker in weissen vollen harten Broden, Blöcken, Platten, Stangen oder Würfeln, oder in Gegenwart der Steuerbehörde zerkleinert; sogen. Krystalls und andere weisse harte durchscheinende Zucker in Krystallform von mindestens 99½ Proc. Zuckergehalt,

c) alle übrigen harten Zucker, sowie alle weissen trockenen (nicht über 1 Proc. Wasser enthaltenden) Zucker in Krystall-, Krümel- und Mehlform von mindestens 98 Proc. Zuckergehalt, soweit dieselben nicht in die Klasse b gehören,

wird im Falle der Ausfuhr oder der Niederlegung in einer öffentlichen Niederlage oder einer Privatniederlage unter amtlichem Mitverschluss in einer Menge von mindestens 500 k die Materialsteuervergütung nach den Sätzen von

zu Klasse	a	8,50 M.,
„ „	b	10,65 „
„ „	c	10,00 „

für 100 k gewährt, wenn der Zucker bis zum 31. October 1892, diesen Tag einschliesslich, zur Abfertigung gestellt und die Identität vom 1. August 1892 ab bis zur Ausfuhr oder Niederlegung amtlich festgehalten worden ist.

Unter der gleichen Voraussetzung amtlicher Festhaltung der Identität vom 1. August 1892 ab ist verbrauchsabgabenpflichtiger, inländischer Rübenzucker, welcher bis zum 31. October 1892, diesen Tag einschliesslich, zur Abfertigung in den freien Verkehr gestellt wird, nach dem Satze der bisherigen Verbrauchsabgabe von 12 M. für 100 k abzufertigen. Geschieht die Abfertigung aus einer Niederlage, in welche der Zucker unter Vergütung der Materialsteuer aufgenommen worden war, so ist die gewährte Vergütung zurückzuzahlen.

Ohne amtliche Festhaltung der Identität vom 1. August 1892 ab wird die in den Absätzen 1 und 2 gedachte Steuerbehandlung den seitens der Zuckerfabriken in den Monaten August, September und October 1892 zur Abfertigung gestellten Zuckern so lange zu Theil, als in der Fabrik Rüben nicht verarbeitet und in dieselbe feste oder flüssige Zucker oder Zuckerabläufe entweder nicht oder doch nur solche eingebracht werden, welche unzweifelhaft aus der Zeit vor dem 1. August 1892 herstammen.

In Rohzuckerfabriken mit einem solchen Verfahren der Melasseentzuckerung, dass aus der Melasse nur unter Mitverwendung von Rübensaft fester Zucker gewonnen werden kann, wird auf Antrag steueramtlich am 1. August 1892 der Bestand an Melasse aufgenommen und die Menge des aus der Melasse auszubringenden Rohzuckers von mindestens 90 Proc. Zuckergehalt festgestellt. Bis zur Höhe dieser Menge kann die Fabrik während der Monate August, September und October 1892 den in der vorgedachten Weise hergestellten Rohzucker der bezeichneten Beschaffenheit mit dem Anspruch auf Steuerbehandlung nach Absatz 1 und 2 zur Abfertigung stellen.

Den Fabrikanten, welche zuckerhaltige Fabrikate zur Ausfuhr mit dem Anspruch auf Steuervergütung herstellen, ist für ausgeführte oder niedergelegte Fabrikate, welche nachweislich vor dem 1. August 1892 hergestellt und welche vor dem 1. November desselben Jahres zur Abfertigung gestellt worden sind, diejenige Vergütung zu gewähren, welche ihnen nach dem Gesetze vom 9. Juli 1887 und den dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen zustehen würde. Die gewährte Vergütung ist für Fabrikate, welche aus der Niederlage in den freien Verkehr entnommen werden, zurückzuzahlen.

§. 68.

Auf die Dauer einer Uebergangsperiode vom 1. August 1892 bis 31. Juli 1897 werden für ausgeführten oder in eine öffentliche Niederlage oder eine Privatniederlage unter amtlichem Mitverschluss aufgenommenen Zucker der im §. 67 Absatz 1 unter a, b und c bezeichneten Arten, wenn die abgefertigte Zuckermenge mindestens 500 k beträgt und, soweit nicht der Zucker die im §. 67 vorgesehene Materialsteuervergütung erhält, Zuschüsse aus dem Ertrage der Zuckersteuer gewährt.

Die Zuschüsse betragen:

1) für Zucker, welcher während der drei Jahre vom 1. August 1892 bis 31. Juli 1895 zur Abfertigung gestellt worden ist:

in Klasse	a	1,25 M.,
„ „	b	2,00 „
„ „	c	1,65 „

2) für Zucker, welcher während der zwei Jahre vom 1. August 1895 bis 31. Juli 1897 zur Abfertigung gestellt worden ist:

in Klasse	a	1,00 M.,
„ „	b	1,75 „
„ „	c	1,40 „

auf 100 k.

Wird Zucker aus der Niederlage in den freien Verkehr oder in eine Zuckerfabrik entnommen, so ist der darauf gewährte Zuschuss zurückzuzahlen. Der niedergelegte Zucker haftet der Steuerbehörde ohne Rücksicht auf die Rechte Dritter für den Betrag des gewährten Zuschusses.

Pellet empfahl eine *Durchflussröhre für ununterbrochene Polarisation* (*Bull. assoc. chim.*, Bd. 8 Nr. 9 März 1891).

In vielen Fällen sind Polarisationen in grosser Anzahl in kurzer Zeit auszuführen, wie z. B. bei der Auswahl der Samenrüben, welche mehrere Tausend Bestimmungen in einem Tage erfordert. Bei der gewöhnlichen Arbeitsweise und den gebräuchlichen Instrumenten nimmt man 500 bis 600 als die höchste erreichbare Zahl an, welche nur auf 1000 steigen kann, wenn man bis 30 oder mehr Röhren für ein Polarisationsinstrument zur Verfügung hat.

Die Durchflussröhre dagegen gestattet ein viel leichteres und schnelleres Arbeiten und ersetzt dabei die zahlreichen Röhren durch eine einzige besonders eingerichtete, nämlich derartig, dass sie, einmal im Instrument, immer in ihrer Lage bleibt, während die zu prüfende Lösung an einem Ende ein-, am anderen auszutreten hat.

Dieselbe hat einen Verschluss mit innerer Schraube und einem Ansatzrohr an jedem Ende. Das eine dieser Ansatzrohre, das sogen. Trichter- oder Füllrohr, steht senkrecht auf der Beobachtungsröhre und in directer und genauer Verbindung mit derselben dicht an der verschliessenden Glasplatte.

Das andere, an dem entgegengesetzten Ende der Röhre, bildet mit dieser einen kleinen Winkel und endigt mit

einem Gummischlauch und durch diesen in einer etwas gekrümmten Glasröhre.

Die Arbeit ist nun folgende: Die Röhre sei mit irgend einer Zuckerlösung gefüllt; nach deren Beobachtung lässt man die nächstfolgende durch das Trichterrohr einfliessen, wobei am anderen Ende ebenso viel der vorhergehenden abfliesst; es muss nur das Ganze so aufgestellt sein, dass das Abflussrohr nicht als Heber wirkt und die Röhre immer voll bleibt. Man lässt die Flüssigkeit über ein untergestelltes Gefäss, das als Ablauf dient, münden. Alsdann treibt die einfliessende Lösung den Inhalt der Röhre vor sich her und man hat bald eine klare Flüssigkeit; ist eine genügende Menge durchgelaufen, so kann man die Beobachtung vornehmen. Da diese nur dann möglich ist, wenn der Inhalt der Röhre wirklich vollkommen verdrängt ist und die vorher entstandenen Streifen (Schlieren) verschwunden sind, so ist dadurch selbst die Sicherheit der Beobachtung gewährleistet.

Es sind natürlich einige Vorsichtsmaassregeln zu befolgen, nämlich die nachstehenden:

Zuerst wird die Beobachtungsröhre mit Wasser gefüllt und so der Nullpunkt eingestellt, dann hat man sich zu vergewissern, ob die Enden vollkommen dicht sind, und danach etwaige Abänderung zu treffen. Dann macht man zwei oder drei Bestimmungen mit demselben Saft, um das Wasser vollkommen zu beseitigen, wobei es gut ist, wenn dem Wasser vorher etwas Essigsäure zugesetzt war, damit keine Trübung entstehe. Ist einmal das Wasser verdrängt, so lässt man die folgende Lösung einfliessen und beobachtet, wie oben angegeben. Zahlreiche Versuche haben gezeigt, dass man leicht 120 bis 140 cc Lösung von 200 cc Breimischung mit Wasser und Bleiessig erhält und dass für eine Polarisationsröhre von 400 mm Länge von dem Durchmesser der Proberöhren etwa 50 bis 70 cc Flüssigkeit nöthig sind, um eine vollkommen streifenfreie Füllung zu erhalten.

Man ist im Stande, vier Ablesungen in der Minute zu bewirken, also mindestens doppelt so rasch wie sonst zu arbeiten und ohne Ermüdung bis 1200 Polarisationen in zehn Stunden auszuführen, wenn man sich eines Halbschattenapparates bedient und das Auge vollkommen vor der Einwirkung des Lichtes geschützt ist, wie das ja allgemein üblich ist.

Da es für Samenrüben auf Fehler von 0,2 bis 0,3 Proc. nicht ankommt, so kann man auch leicht obige Zahl noch erheblich vermehren.

Das Durchflussrohr bietet also nach allen Seiten Vortheile vor dem gewöhnlichen und wird bei der Auswahl der Mutterrüben sehr gute Dienste leisten und Untersuchungsreihen gestatten, vor welchen man bei der gewöhnlichen Arbeitsweise zurückscheute.

Ueber *die Arbeit mit dem Yaryan-Verdampfapparat* (vgl. 1887 **266** * 128 und 1888 **269** * 126) wurde Folgendes bekannt:

I.

In der russischen Zuckerfabrik Borina (*Sapiski*, 1890 S. 588. *Bull. assoc. chim.*, Bd. 8 Nr. 9) geschieht die Saftverdampfung mit dem Yaryan-Apparat, dessen Körper je eine Heizfläche von 59,3 qm haben. Nach *Ciekhanowitch* hat der zugeführte Heizdampf im ersten Körper 1,2 bis 2 k Spannung; die „Luftleere“ ist 7,6 bis 12,7 cm im ersten, 30,5 bis 38,1 cm im zweiten, 58,4 bis 63,3 cm im dritten Körper; die Temperatur des Saftes vor deren Eintritt beträgt 97,5° C., beim Uebergang in den zweiten Körper 95°, vor dem dritten 65° C., beim Austritt als Dicksaft 60° C.

Um die Arbeit zu beurtheilen, hat man die eintretende Saftmenge durch einen Zähler gemessen. Man fand 30962 Gallonen oder etwa 1400 hl in 24 Stunden. Die Dichte betrug beim Eintritt 4°, beim Austritt aus dem ersten Körper 5° B., aus dem zweiten 11°, aus dem letzten 22° B. Das Condensationswasser tritt mit 44° C., das ammoniakalische Wasser mit 81° C. aus. Der Zuckerverlust in den Condensationswässern betrug im Mittel 0,004, bald mehr oder weniger. In den Ammoniakwässern suchte man den Zucker mit α-Naphtol zu bestimmen, erhielt aber keine Reaction.[1]

Der Berichterstatter bezeichnet als einen grossen Uebelstand die Reinhaltung des Verdampfapparates. Der erste und zweite Körper müssen jeden Monat, der dritte alle zwei Wochen gereinigt werden[2]; dies geschieht durch zweistündiges Waschen mit kaustischem Natron und darauf folgendes Auskratzen.

II.

In der Zuckerfabrik Tischnowitz (Mähren) ist im Vorjahre die Verdampfstation nach dem Yaryan-System errichtet worden (Bericht von *Strohmer* in *Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie*, 1891 Heft 7).

Die neue Verdampfstation der Tischnowitzer Zuckerfabrik besteht aus zwei Yaryan-Vierkörperapparaten, welche zusammen eine effective Heizfläche von 700 qm besitzen. Mit Rücksicht auf eine in Aussicht genommene Erhöhung der täglichen Verarbeitung auf 4000 MC. wurde die Verdampfungsanlage gleich von vornherein für diese Verarbeitung hinreichend gross angelegt.

Die Arbeit mit den Yaryan-Verdampfapparaten ist eine continuirliche, und es liefern die Apparate kurz nach Beginn der Operation den fertig concentrirten Saft. Dabei genügt die geringste Verstellung der Schieber in den ersten Körpern, um jede gewünschte Concentration in wenigen Augenblicken zu erhalten.

Der Yaryan-Apparat arbeitet nahezu ohne jede Beaufsichtigung, und genügt, wenn die Bedienung, wie in Tischnowitz, von einer Tribüne aus durchgeführt ist, ein Mann für zwei Apparate.

Der Dünnsaft hatte, wie sich aus den Betriebsbüchern in Tischnowitz ergibt, im Durchschnitt 10,75 B. und wurde gleichmässig auf 48,65 B. eingedickt.

Dem Berichterstatter scheint in dem Umstande, dass in den Yaryan-Apparaten der Saft nur secundenlang der höheren Temperatur ausgesetzt ist, gegenüber den gewöhnlichen Apparaten, wo derselbe oft stundenlang gekocht wird, ein grosser Vortheil zu liegen, denn es ist so bei den Yaryan-Apparaten eine Caramelbildung fast ausgeschlossen; es soll auch, wie mitgetheilt wurde, die Farbenprobe zu Gunsten dieses Systems ausfallen, wenn man concentrirte Säfte von gleichem specifischen Gewichte vergleicht, von denen die eine Probe in einem der gewöhnlichen Verdampfer, die andere im Yaryan-Apparate eingedickt wurde.

[1] Warum kein anderer Nachweis geführt wurde, ist nicht angegeben. *D. Red.*

[2] Es ist leider nicht zu erkennen, ob dieser Uebelstand nicht vielmehr durch die Beschaffenheit der Säfte bedingt wird. D. Red.



Auch der weitere Umstand, dass sich in jedem Momente der Arbeit sehr geringe Mengen Saft im Apparate befinden, scheint eine Annehmlichkeit dieser Apparate zu sein, denn auf diese Art allein ist es möglich, dass mit dem Abstellen des Saftzuflusses in der nächsten Minute auch schon der ganze Apparatbetrieb beendet ist, und somit das oft stundenlange Zuendekochen entfällt.

Ein Uebersteigen oder Verluste an Saft durch Mitreissen scheint durch die Construction des Apparates vollkommen ausgeschlossen zu sein, denn die täglichen, in der Zuckerfabrik Tischnowitz durchgeführten Untersuchungen der Brüden- und Luftpumpenwässer liessen nie Zucker nachweisen, und ergab auch die äusserst empfindliche α-Naphtolreaction ein negatives Resultat.[3]

Die Reinigung der Yaryan-Apparate ist eine leichte und sichere. In der Tischnowitzer Zuckerfabrik werden die Yaryan-Apparate täglich mit Wasser, und ein bis zwei Mal in der Woche mit angesäuertem Wasser (4 l Salzsäure auf 2000 l Wasser) gewaschen.

Lange bevor die Saftbehälter wieder gefüllt worden, sind auch die Apparate wieder betriebsfähig. Dieses einfache und sichere Reinhalten der Heizflächen bei den Yaryan-Apparaten scheint nicht nur den grossen Vortheil zu haben, dass diese Apparate monatelang ohne jede Unterbrechung und ohne die geringste Verminderung der normalen Leistung im Betriebe erhalten werden können, sondern auch den, dass die zur Verwendung gelangenden Heizdämpfe auf das beste ausgenutzt werden, wozu allerdings auch die Verdampfung bei niedrigster Flüssigkeitsschicht sehr viel beiträgt.

Wie bei allen Neuerungen, hatte die Tischnowitzer Zuckerfabrik im Beginne der Campagne mit diesem Apparate grosse Schwierigkeiten zu überwinden. Dieselben lagen aber nicht in der Construction oder Durchführung der Yaryan-Apparate selbst, sondern in der nicht genau bekannten und daher ursprünglich unrichtigen Behandlung derselben, sowie auch in Mängeln der mit den Apparaten verbundenen Nebentheile.

Die Nutzbarmachung der Kanaljauche.

Von E. Rider Cook.[1]

Eröffnungsrede des Präsidenten der *Society of Chemical Industry*.

Es ist nicht abzusehen, in welcher Weise und in welchem Maasse man in Zukunft den Stickstoff der Luft für künstliche Dünger wird verwerthen können, aber es ist wohl nicht zu viel behauptet, dass, wenn wir lernen, die Kanaljauche eines Landes rationell zu verwerthen, wir dasselbe dadurch völlig unabhängig von Chili und seinem Dünger machen können und so jährlich rund 50 Millionen M. sparen, welche wir jetzt für die Einfuhr von Phosphaten und Nitraten auszugeben haben. Auf alle Fälle sollten wir bestrebt sein, die Ausgaben für diese Düngemittel in England zu sparen, so weit sie in den Grenzen unseres Landes verbraucht und nicht exportirt werden, und ebenso die Schwefelsäure, welche in so hohem Maasse für diese Zwecke Verwendung findet.

Folgende Zahlen finde ich in den Abrechnungen unseres Handelsamtes (Board of Trade), welche den Geldwerth für den Import dieser Producte in den letzten drei Jahren angeben:

	1888		1889		1890	
	t	M.	t	M.	t	M.
Nitrate . . .		19 697 880		22 051 660		18 072 610
Guano		3 183 580		3 203 820		2 760 020
Phosphate . .	258 000	10 898 380	305 000	14 074 080	343 500	16 989 010
Knochen . . .	66 000	6 219 660	63 000	6 205 260	70 000	7 440 960
		39 999 500		45 534 820		45 262 660
Schwefelsäure .		6 480 000		7 360 000		8 270 000
		46 479 500		52 894 820		53 532 660

Nun wird zwar eine bedeutende Menge Kunstdünger exportirt, aber, da Koprolithen und grosse Mengen thierischer Substanzen für die Herstellung von Kunstdünger benutzt werden, und der Werth des exportirten Düngers diese einschliesst, sowie beträchtliche Summen für Arbeitslöhne, Nebenausgaben, Nutzen u. s. w., so ist es schwer, eine bestimmte Summe von obigen Zahlen in Abzug zu bringen; so viel aber ist gewiss, dass England jährlich für Kunstdünger fremdem Ursprungs 40 bis 50 Millionen M. verausgabt.

Im J. 1886 versuchte das „*Metropolitan Board of Works*“ die Kanaljauche geruchlos zu machen durch Beimischung von übermangansaurem Natrium und Schwefelsäure. Damals betrugen die Kosten dieses Verfahrens jährlich 2 141 260 M., wenn für 1 cbm nur etwa 28,7 g Permanganat angewandt wurden. Es fiel mir damals auf, dass diese Ausgabe praktisch nutzlos sein musste, und durch Versuche fand ich, dass im Durchschnitt 1 cbm Kanaljauche in 1 Minute 428 g Natriumpermanganat (20 Proc.) verbrauchte, in 5 Minuten 527 g und in 3 Stunden 955 g, oder in 1 Minute würden 1 125 000 cbm Kanaljauche 287 t Permanganat verbraucht haben, während in Wirklichkeit für obige Menge nur 18,2 t verwendet wurden. Das Verfahren wurde auf Grund dieser Versuche aufgegeben, bezieh. im J. 1887 auf durch Absitzenlassen geklärtes und in die Themse geleitetes Wasser beschränkt. Hierdurch wurden etwa 1 Million M. gespart, da die Kosten nunmehr etwa 1 155 200 M. gegenüber 2 155 200 M. im J. 1886 betrugen.

Man wird zugeben, dass, so gross auch solche Ausgaben sein mögen, dieselben doch gerechtfertigt erscheinen, wenn man bedenkt, dass die Quellen und Flüsse auf die Weise vor zu grosser Verunreinigung geschützt werden können. Welche Folgen die Flussverunreinigungen für die Trinkwasserversorgung haben können, geht daraus hervor, dass einige Städte gezwungen sind, ihr Wasser aus entfernt gelegenen Quellen zu entnehmen. So liefert das Loch Katrine für Glasgow, der Vyrnwy-See für Liverpool und Thirlmere für Manchester das Wasser; für London ist geplant worden, das Wasser den Welsh Mountains zu entnehmen. Die Kosten derartiger Anlagen sind enorm, und die Resultate wären kaum günstig zu nennen.

In Kriegszeiten und bei unvorhergesehenen Naturereignissen kann durch Zerstörung einer solchen Leitung die Wasserversorgung einer Stadt abgeschnitten, und diese in eine schlimme Lage versetzt werden. Bei der stets wachsenden Bevölkerungszahl der meisten Städte werden, ohne dass die Quellen der Wasserverunreinigung gehemmt werden, die Ausgaben für Trinkwasserversorgung unverhältnissmässig wachsen.

Die Kanaljauche eines Landes, wenn dieselbe gehörig ausgenutzt wird, kann mit organischen Resten, wie Knochen, Schlachthausabfällen, Blut u. s. w. vermischt als Kunstdünger dem Lande wieder zu Gute kommen.

Die Nahrungsmittel, welche dem menschlichen und thierischen Organismus zugeführt werden, gehen bekanntlich in Körpersubstanz und gasförmige Producte über, theils werden sie als Excremente (Urin und Fäces) aus dem Organismus abgeschieden. Die gasförmigen Producte gelangen aus den Lungen und Poren wieder in die Luft, die Körper selbst kommen früher oder später ebenfalls zurück zur Erde. Der Stoff macht also einen vollständigen Kreislauf, und wenn die Excremente u. s. w. anstatt in das Wasser entleert zu werden, dem Boden wieder zugeführt würden, so könnten sie wieder für kommende Generationen nutzbar gemacht werden. Wenn wir also in der Kanaljauche diese Stoffe dem Meere zuführen, so müssen wir, um den Boden auf gleicher Güte zu erhalten, aus fremden Ländern Substitute für dieselben kaufen.

Um zu zeigen, in wie weit die Production an Nahrungsmitteln in England hinter dem Bedarf zurückbleibt, seien folgende Zahlen erwähnt.

Im J. 1888 importirte England Weizen im Werthe von 439 426 740 M. und exportirte für 3 121 400 M., so dass der eigene Bedarf einen Werth von 436 305 340 M. repräsentirte; 1889 betrug derselbe 447 741 000 M. und 1890 469 017 640 M., also im Mittel rund 450 000 000 M. Der Werth für das nach England importirte Mehl beläuft sich jährlich auf 180 000 000 M., so dass für fremden Weizen und Mehl etwa 630 000 000 M. jährlich verausgabt werden. Davon geht nun eine geringe Summe für den Export von Biscuits, Cakes u. s. w. ab, andererseits muss aber eine nicht unbedeutende Summe für fremde Gemüse, Kartoffeln u. s. w., sowie für Hafer und Mais, welche den Thieren zur Nahrung dienen, hinzugerechnet werden, so dass für fremde importirte Nahrungsmittel für Menschen und Thiere mindestens jährlich 700 000 000 M. gezahlt werden. Dazu ist zu rechnen die jährliche Ausgabe, welche für Beseitigung bezieh. Unschädlichmachung der Kanaljauche aus dem Staatsschatz fliesst, so dass ein Gesammtverlust von rund 800 000 000 M. verursacht wird:

[3] Siehe obige Bemerkung.

[1] Vgl. *Journal of Society of Chemical Industry*, 1891 600.

1) dadurch, dass man fremde Düngemittel zu kaufen gezwungen ist,

2) dadurch, dass man Nahrungsmittel zu kaufen genöthigt ist, welche in England selbst geerntet werden sollten,

3) durch Ausgaben für Arbeiten, welche für complicirtere Wasserversorgungssysteme gemacht werden müssen, da die natürlichen Wasser in der Nähe der Städte stark verunreinigt sind.

Man wird hierzu bemerken, dass dies alles nichts Neues ist, aber so gut der Gegenstand selbst bekannt ist, so wenig ist davon in der Praxis Anwendung gemacht.

Die Erfahrung der letzten 20 bis 25 Jahre lehrt Folgendes: Erstens, was die Kanalwasserableitung anbelangt, so ist dieselbe zweifellos Schuld an der Bildung der Kanalgase. Ich weiss wohl, dass die Schwemmkanalisation für das Publikum grosse Vortheile bietet. Trotzdem ist mit diesem Schwemmsystem ein grosser Nachtheil, nämlich die Bildung von Kanalgasen verbunden, welch letztere bei Sturm oder starken Luftdruckschwankungen ihren Weg in die Häuser nehmen. Die Kanäle bieten durch ihre poröse Oberfläche beim Steigen und darauffolgendem Fallen der Kanaljauche und bei der warmen, feuchten Temperatur in einer Atmosphäre, in der es an Sauerstoff mangelt, die günstigsten Bedingungen für die Bildung dieser Gase.

Zweitens, die starke Verdünnung der Kanaljauche durch Wasser macht sie untauglich als Düngemittel. Dieselbe enthält Stoffe, welche aus der starken Verdünnung abzuscheiden mehr als das Zwanzigfache ihres Werthes kosten würden.

Drittens, auf die Verdünnung der Kanaljauche in den Häusern selbst muss nothwendig eine zweite in dem Kanalnetze folgen. Es ist mehrfach in Vorschlag gebracht worden, zwei Kanalnetze neben einander anzulegen, eines für die eigentliche Kanaljauche, und das zweite für die Abfuhr von Oberflächenwasser. Diesem Vorschlage widerspricht die Nothwendigkeit, welche jeder Tiefbauingenieur kennt, die Kanäle mittels der Regenmassen zu reinigen und dieselben so in einem für die Gesundheit zuträglichen Zustande zu erhalten. Die grossen Sielkanäle Londons, von welchen einige 11 bis 12 Fuss Durchmesser besitzen, haben oft auf einer Länge von mehreren Meilen nur 1 Fuss Gefälle für 1 Meile (engl. = 1,609 km).

Welche Anhäufungen von Unrath würden in diesen Kanälen Platz haben, wenn nicht das Regenwasser von Zeit zu Zeit ausspülte. Durch diese starke Verdünnung wird aber das Volumen sehr vergrössert und somit der Werth der brauchbaren Stoffe auf ein Minimum reducirt.

Die Menge Sielwasser, welche 1888 täglich im Durchschnitt aus London abfloss, belief sich auf $6^3/_4$ Millionen cbm, und voraussichtlich ist dieselbe seitdem noch angewachsen. Lässt man diese Kanaljauche absitzen und entfernt den Schlamm, so würde man daraus 3000 t Schlamm erhalten, welcher durch Filterpressen abgepresst, 850 t Rückstand von folgender Zusammensetzung ergeben würde:

Mineralsubstanz	30 Proc.
Organische Substanz	14 „
Wasser	56 „
	100 Proc.

Der Schlamm enthält:

Ammoniak	0,04 „
Gebundenen Stickstoff	0,90 „
Phosphorsäure (P_2O_5)	0,50 „

1 cbm Kanaljauche in London enthält etwa 33 g Ammoniak oder rund 0,004 Proc. Die Menge der Phosphorsäure kommt nicht in Betracht mit Rücksicht auf die starke Verdünnung. Das Ammoniak ist also der einzige werthvolle Stoff in den Abwässern.

Nehmen wir nun den Preis des schwefelsauren Ammoniaks bei 25 Proc. NH_3 zu 12,80 M. an, und 1 Einheit Ammoniak im Dünger in einer Form, welche direkt zum Düngen des Landes verwerthet werden kann, zu ungefähr 10 M. für 1 t, so ist das Ammoniak in 1 t Londoner Kanaljauche $= 0,004 \times 1000$ Pf. $= 4$ Pf. werth. Wie soll man unter solchen Verhältnissen die geringen Mengen Ammoniak in eine Handelsform bringen? Die einfachen Manipulationen, wie das Pumpen, Klären und Pressen der Kanaljauche kosten für 1 t schon weit mehr, so dass diese Art der Verwerthung aus pekuniären Gründen ausgeschlossen ist. Demnach musste man die Versuche, aus der Kanaljauche die für Düngemittel verwendbaren Stoffe abzuscheiden und zu verwerthen, überhaupt aufgeben und zufrieden sein, die Abwässer bei möglichst niederen Unkosten überhaupt los zu werden. Im Orient und in verhältnissmässig uncivilisirten Ländern wird die Kanaljauche direct auf den Boden gebracht und in übervölkerten Ländern, wie China, hat dies zur Folge, dass das Land ohne grössere Importe seine Lebensmittel selbst hervorbringt.

In England ist der Vorschlag von *Moule* nicht ganz ohne Erfolg gewesen, wonach die Kanaljauche nicht auf den Boden, sondern der Boden in die Kanaljauche zu bringen, und die saturirte Erde dann mit der Humuserde zu mischen sei; jedoch der Transport der Bodenerde ist so kostspielig, dass das Verfahren bei grösseren Städten nicht durchführbar ist.

In Warrington und Nottingham ist das Sinkkastensystem eingeführt, und wird der Schlamm von den dortigen Landwirthen sehr geschätzt, so dass durch denselben ein Theil der Abfuhrkosten gedeckt wird, jedoch von sanitärer Seite könnten Bedenken geltend gemacht werden, da man noch kein Mittel besitzt, den Schlamm geruchlos zu machen.

Sollte es wirklich aussichtslos sein, geeignete Chemikalien und eine passende Methode zu finden, mittels deren die Abfälle einer Stadt schnell trocken und geruchlos gemacht, gesammelt und dem Boden wieder zugeführt werden können?

Meiner Ansicht nach wären hierfür folgende Punkte ins Auge zu fassen:

a) die Auffindung eines Stoffes, welcher in geringen Mengen angewandt, die Excrete sofort geruchlos macht, und deren Zersetzung auf einige Tage verhindert;

b) ein Apparat, mit oder ohne Vorrichtung zum Trennen der festen von den flüssigen Excreten, in welchem die Chemikalien zugesetzt werden, und der die festen Stoffe schnell in einen Abfuhrwagen o. dgl. und zwar auf eine einfache und reinliche Weise führt;

c) ein Behälter in jedem einzelnen Hause, welcher leicht zugänglich ist und leicht geleert werden kann. *B.*

Bestimmung der Beimengungen in Rohparaffin.

Von **J. Stuart Thomson.**

(*Journal of Society of Chemical Industry,* 1891 342.)

Die *Scottish Mineral Oil Association,* welche sich aus Vertretern der einzelnen Mineralöl-Gesellschaften in Schottland zusammensetzt, hat zum Zweck besserer Uebereinstimmung der Untersuchungen von Rohparaffinen in einer am 11. Juni 1890 gehaltenen Versammlung folgende Untersuchungsmethoden als zulässig anerkannt. Der Wortlaut wurde, nach mehreren Versammlungen und nach Ausführung einer grossen Anzahl von Analysen von den Chemikern der betheiligten Gesellschaften wie folgt aufgesetzt.

I. Rohparaffin- (scale) Analyse.

Scale ist die Bezeichnung für das feste Rohparaffin des Handels; dasselbe hat diesen Namen von den blättrig-krystallinischen Platten (scales) erhalten, in welchen die höheren Glieder der Paraffinreihe (C_nH_{2n+2}) vorkommen. Im Handelsparaffin findet sich neben festen Kohlenwasserstoffen eine variirende Menge Oel, Wasser und vegetabilische Beimengungen, und da diese, in grösseren Mengen sich findend, den Werth des Paraffins bedeutend herabsetzen, so musste man Mittel finden, dieselben quantitativ zu bestimmen. Bekanntlich existirt keine scharfe Grenze zwischen festen und flüssigen Kohlenwasserstoffen, sondern den Uebergang bilden die weichen bezieh. niedrig schmelzenden, und zweifelsohne werden diese weichen Kohlenwasserstoffe theilweise mit dem Oel ausgepresst und kommen als solches in Anrechnung. Dadurch wird die Bestimmung von Oel im Hartparaffin natürlich eine approximative. Im Hartparaffin werden gewöhnlich 6 Proc. Beimengungen im Handel als normal angenommen, und zwar 4 Proc. für Oel und 2 Proc. für Wasser und sonstige Beimengungen. Was an diesen Stoffen sich ausserdem in dem Handelsproducte vorfindet, wird nicht mitbezahlt.

1) *Probenahme.*

Die Erfahrung hat gelehrt, dass ohne äusserst sorgfältige Probenahme die Analysenresultate sehr trügerisch ausfallen können. Bei Anwendung einer conischen Metallröhre als Probenehmer kann eine gute Durchschnittsprobe erhalten werden.

2) *Aufbewahren der Probe.*

Die Proben verlieren an der Luft schnell Wasser, was natürlich nach Möglichkeit zu vermeiden ist. Ferner, wenn die Probeflasche nicht bis oben gefüllt ist, kann sich das Wasser verflüchtigen und an der innern freien Oberfläche der Flasche condensiren. Die Proben dürfen überhaupt nicht lange vor der Analyse aufbewahrt werden.

3) *Bestimmung von Oel im Hartparaffin.*

Das Princip der Oelbestimmung besteht darin, dass eine bestimmte Menge des Hartparaffins eine bestimmte Zeit bei bestimmter Temperatur und bestimmtem Druck gepresst und die Gewichtsabnahme ermittelt wird.

a) Beschreibung der Pressen.

Die erste Form einer für obige Zwecke zuerst, in Schottland wenigstens, benutzten Presse bestand in einer einfachen starken Schraube, welche durch einen langen Hebel angetrieben



wurde. Diese unter dem Namen „Wallpresse“ bekannte Vorrichtung hatte den Nachtheil, dass man den Druck nicht messen konnte, was eigentlich das wichtigste Erforderniss ist. Die erste Presse, bei welcher der Druck messbar ist, ist eine Hebelpresse mit Kniehebelanstellung. Der Druck wird berechnet aus dem Gewicht und der Länge des Hebelarmes, in welcher das Gewicht angreift. Bei einer anderen Construction wird der Druck durch eine Schraube erzeugt und durch eine zusammengedrückte Stahl-Springfeder gemessen. Eine dritte Construction besteht in einer Schraubenpresse mit Hebel, bei welcher der Druck durch einen federnden Stahlbügel gemessen und, durch Hebelübersetzung auf einer Scala vergrössert, abgelesen wird. Eine kleine hydraulische Presse mit *Bourdon*'schem Manometer, wie sie die Firma *Clarkson and Beckitt* in Glasgow anfertigt, gilt allgemein als die brauchbarste. Das Comité hat alle Pressen für zulässig erklärt, welche mit Manometer versehen sind und deren Büchse, in welcher die Probe gepresst wird, einen Flächeninhalt von 125 qc hat.

b) Präpariren der Probe.

Die Probe wird vom anhaftenden Wasser und Sand befreit und durch vorsichtiges Erwärmen zum Schmelzen gebracht. Dies hat den Zweck, das Wasser, welches beim Pressen mit in das Oel gelangen würde, auszutreiben. Man lässt dann die geschmolzene Masse über Nacht ganz allmählich auf 16° C. abkühlen. Das langsame Abkühlen ermöglicht, grosse Krystalle zu erzeugen, da es sich gezeigt hat, dass schnell gekühltes Paraffin zu einer amorphen Masse erstarrt, welche das Oel beim Pressen nicht so vollständig abgibt. Man erreicht dies allmähliche Abkühlen der geschmolzenen Masse am besten dadurch, dass man den Schmelztiegel in einen grossen, mit heissem Wasser angefüllten Behälter an der Wasseroberfläche aufhängt, so dass der Tiegel lange warm gehalten wird. Nach dem Erkalten wird das so gereinigte Hartparaffin zu einem Pulver im Mörser oder einer geeigneten Mühle zerkleinert. Früher formte man die zur Prüfung nöthige Menge zu einem flachen Kuchen und benutzte denselben ohne weiteres. Jetzt ist diese Methode jedoch völlig durch die oben beschriebene ersetzt worden.

c) Die zu verwendende Menge des Hartparaffins.

Man war anfangs der Ansicht, dass 16 g (250 grains) für die Bestimmung des Oeles eine zu grosse Menge sei, da, zumal bei ölreichen Proben, das Paraffin oft aus dem Presstuch gequetscht wurde. Da diese Befürchtungen von vielen Seiten ausgesprochen wurden, andererseits wieder Bedenken geltend gemacht waren, dass eine kleinere Probe Ungenauigkeiten zur Folge haben könne, so wurden Mr. *Johnston* und Verfasser beauftragt, Versuche nach dieser Richtung mit Proben von 9,5 bis 16 g zu machen. Von zwei Proben enthielt die eine über 7 Proc., die andere etwa 3 Proc. Oel. Die Zahlen wurden tabellarisch zusammengestellt und die Mittelwerthe daraus bestimmt.

Paraffinprobe	Nr. 1	Nr. 2
9,5 g	7,78 Proc. Oel	2,98 Proc. Oel
16,0 g	7,56 „ „	2,83 „ „

Die Mehrzahl der Mitglieder des Comités waren für die kleinere Probe von 9,5 g, wogegen die Londoner Chemiker protestirten, indem sie dagegen anführten, dass nur bei weicheren Paraffinen ein Verlust durch das Presstuch stattfinden könne, weshalb beschlossen wurde, bei letzteren die kleinere Probe (9,5 g) anzuwenden, während bei trockenen Hartparaffinen die übliche Probe von 16 g beizubehalten sei. Unter Weichparaffinen seien solche Proben zu verstehen, welche einen niederen Schmelzpunkt bezieh. über 7 Proc. Oel enthalten.

d) Temperatur, bei welcher das Paraffin zu pressen ist.

Die allgemein übliche Temperatur von 16° C. wurde beibehalten. *Redwood* hat früher bereits auf den Einfluss der Temperaturschwankungen auf das Resultat der Oelbestimmungen hingewiesen und gezeigt, dass schon geringe Temperaturunterschiede Ungleichheit in den Resultaten hervorrufen können.

e) Zeitdauer, welche das Paraffin unter der Presse bleiben soll.

Einige Vorschläge gingen dahin, die Probe in zwei Abschnitten zu pressen und das zweite Mal frisches Fliesspapier zur Absorption des Oeles anzuwenden. Dem zuwider wurde jedoch beschlossen, dass 15 Minuten für ununterbrochenen Druck genügten, eine Probe auszupressen.

f) Presstuch und Papier.

Der Zweck des Presstuches ist, das Oel, welches beim Pressen aus dem Paraffin ausgetrieben wird, aufzusaugen. Das Presstuch wird aus feinem Leinen geschnitten und durch Auswaschen von Stärke bezieh. Appretur befreit und sorgfältig getrocknet. Als Presspapier kann gewöhnliches, starkes Fliesspapier verwendet werden, welches ebenfalls sorgfältig zu trocknen ist. Wenn das Paraffin nicht mehr als 4 Proc. Oel enthält, genügen sechs Lagen oben und unten. Jedenfalls muss die Zahl der Schichten Papier so gross sein, dass die äussersten unten und oben durch das abgepresste Oel nicht angefettet werden. In den Vorschriften ist nichts über die Art und Weise der Wägung des Presskuchens erwähnt, und dieser Punkt wäre daher noch einiger Ergänzungen fähig. In einigen schottischen Oelwerken ist es Sitte, Presstuch zu verwenden, welches zuvor mit Paraffin gesättigt ist, d. h. Tuch, welches mehrere Male hinter einander zum Pressen benutzt ist, und ferner den Presskuchen mit dem Tuche zu wägen. Andere dagegen benutzen stets reine Presstücher und wägen den Presskuchen ohne Tuch. Beide Arten haben ihre Vortheile und Nachtheile. Mr. *Johnston*, *Syme* und Verfasser haben nun nach dieser Richtung Versuche angestellt und gefunden, dass bei verhältnissmässig trockenen Paraffinen frisches Tuch für jeden Versuch und Wägung des Kuchens allein ein um etwa 0,5 Proc. höheres Resultat geben, als die andere Methode, was wohl daraus zu erklären ist, dass einmal sich nicht alles Paraffin von dem Tuch entfernen lässt und ferner auch Paraffin von der Faser absorbirt wird. Bedenkt man nun, dass beide Methoden nur approximative Werthe geben, so erscheint es gleichgültig, welche von beiden man wählt.

g) Druck beim Pressen.

Der Maximaldruck, welcher angewandt wird, beträgt 80 k auf 1 qc; der gebräuchliche 72 k auf 1 qc. Einige Chemiker wollten denselben auf 64 k bezieh. 56 k für 1 qc herabsetzen, was jedoch nicht durchging. Jedenfalls haben bei den Analysen geringe Druckschwankungen nicht den Einfluss auf das Resultat, wie Temperaturschwankungen, wie constatirt wurde.

Für Weichparaffine wäre der oben angeführte Druck natürlich viel zu hoch, da jedoch solche Weichparaffine im Handel selten vorkommen, so ist in den Vorschriften auf dieselben keine Rücksicht genommen.

4) *Wasserbestimmung im Hartparaffin.*

Sämmtliche in Vorschlag gebrachte Methoden lassen sich in zwei Klassen bringen.

1) Die Methode der Abscheidung des Wassers durch Schmelzen des Paraffins und Messung bezieh. Wägung des letzteren und

2) die Methode der Verdampfung des Wassers, bei welcher das Wasser von dem Paraffin abdestillirt wird.

Die Methode der Abscheidung des Wassers durch Schmelzen des Paraffins wurde sogleich, als nicht genügend zuverlässig, ausser Acht gelassen. Für die Verdampfungsmethode existiren drei Arten der Ausführung: die Destillation aus einem kupfernen Kolben, die Methode der *Price Company* und Destillation aus einem *Erlenmeyer*'schen Kolben.

Da von der letzten Methode Abstand genommen wurde, so seien hier nur die beiden anderen erwähnt.

Destillation aus einer kupfernen Flasche.

500 bis 1000 g Paraffin werden in einer Kupfer-Kochflasche von 18 cm Bodenweite, 25 cm Höhe und 2,5 cm Halsweite über einer starken Bunsenflamme erhitzt und das entweichende Wasser im *Liebig*'schen Kühler condensirt. Das condensirte Wasser wird in einem engen Maasscylinder aufgefangen und gemessen und die etwa mit überdestillirte Schicht leichter Oele vom Wasser abgezogen. Da im Kühler etwas Wasser zurückbleiben kann, spült man denselben am besten mit Gasolin oder Naphta aus.

Die Methode der *Price Company* besteht darin, dass etwa 32 g Paraffin in einer tarirten Porzellanschale abgewogen und unter ständigem Umrühren auf 100° C. erhitzt werden, bis keine Blasen mehr aufsteigen und man sicher ist, dass alles Wasser verdrängt ist. Der Gewichtsverlust wird dann bestimmt. Darauf wird eine zweite Portion desselben Paraffins vorsichtig zum Schmelzen gebracht und von der erstarrten Paraffinschicht 32 g wie oben in der Porzellanschale erwärmt (auf 100° C.) und der Gewichtsverlust bestimmt, welcher bei der zweiten Probe grösstentheils durch die Verflüchtigung von leichten Oelen verursacht ist, und der Gewichtsverlust Nr. 2 vom Gewichtsverlust Nr. 1 abgezogen. Die Differenz gibt die Menge Wasser an.

5) *Bestimmung der vegetabilischen und anderen Beimengungen.*

Vegetabilische Beimengungen, besonders Pflanzenfaser, kommen nicht selten beim Pressen des Rohparaffins aus dem Presstuch in dasselbe, ebenso Eisenoxyd von den Condensatorschlangen u. s. w., jedoch betragen diese Verunreinigungen selten mehr als 0,2 Proc. Dieselben zu bestimmen, schmilzt man eine gewogene Menge (200 bis 250 g) Paraffin und lässt absitzen. Dann giesst man das klare Paraffin ab und schüttelt den die Verunreinigungen enthaltenden Rückstand mit Petroläther oder Naphta, filtrirt den Rückstand auf einem getrockneten und gewogenen Filter, wäscht ihn mit Petroläther aus, trocknet und wägt. Um genaue Resultate zu erhalten, soll der Rückstand nicht viel unter 0,5 g betragen.

6) *Berechnung der Analysen.*

Da das Oel in einer von Wasser und vegetabilischen Beimengungen befreiten Menge Paraffin bestimmt wird, so muss man auf die wasserhaltige, ursprüngliche Substanz umrechnen.

7) *Bestimmung des Schmelz- bezieh. Erstarrungspunktes von Hartparaffinen.*

Obgleich der Schmelzpunkt des Paraffins 1 bis 1,5° C. höher liegt als der Erstarrungspunkt, so wird doch bei der Bestimmung des Schmelzpunktes der Erstarrungspunkt an Stelle des ersteren angenommen. Derselbe wird nach einer Methode bestimmt, welche den Namen „English test“ führt. Ein Reagenscylinder von etwa 2,5 cm lichter Weite wird etwa mit einer 5 cm hohen Schicht geschmolzenen Paraffins beschickt, ein Glasthermometer eingetaucht und das Paraffin unter Umrühren erkalten gelassen. Wenn die Masse anfängt zu erstarren, liest man die Temperatur ab.

II. Entflammungspunkt von schwerem Mineralöl.

8) *Bestimmung des Entflammungspunktes von schwerem Mineralöl.*

Nachdem von der Regierung der Apparat von *Abel* zur Bestimmung des Entflammungspunktes der Brennöle officiell eingeführt war, wurde auch der Entflammungspunkt der Schmieröle allgemein mit diesem Apparate bestimmt. Bei Benutzung des *Abel*'schen Apparates ist darauf zu sehen, dass das Oel allmählich erwärmt wird, so dass, um dasselbe auf 100° C. zu erwärmen, etwa 15 Minuten gebraucht werden. In Streitigkeitsfällen ist der *Pensky-Marten*'sche Apparat zur Controle zu verwenden.

III. Viscosität der Mineralöle,

9) *Bestimmung der Viscosität.*

Die Viscosität der Mineralöle wird mittels des von *Boverton* und *Redwood* construirten Viscosimeters (Beschreibung *Journ. of Soc. of Chem. Ind.*, 5 127) bestimmt. Der Apparat muss geaicht sein. Die Resultate werden ausgedrückt in Minuten und Secunden, welche 50 cc Oel brauchen bei 21° C. um die Röhre des Apparates, zu passiren.

IV. Erstarrungspunkt der Mineralöle.

10) *Bestimmung des Erstarrungspunktes.*

Dieselbe wird folgendermassen ausgeführt: In eine Reagensröhre von etwa 3 cm lichter Weite wird das zu untersuchende Mineralöl in einer Höhe von etwa 5 cm eingetragen und in einer Kältemischung bedeutend unter die Temperatur abgekühlt, bei welcher festes Paraffin zuerst sich zeigt unter stetem Umrühren mit dem Glasthermometer. Der Reagenscylinder wird dann aus der Kältemischung entfernt und mit dem Thermometer gerührt, bis die letzte Spur festen Paraffins verschwindet. Der Versuch wird mit derselben Probe wiederholt, bis man übereinstimmende Resultate bekommt. Der Punkt, bei welchem die letzte Spur festen Paraffins verschwindet, gilt als Erstarrungspunkt des Mineralöles. *B.*

Heizungs- und Lüftungsversuche mit eisernen Mantelöfen verschiedener Systeme sind im Hygienischen Institute der Universität Berlin unter der Leitung des Directors, Geheimen Medicinalraths Dr. *Koch*, neuerdings angestellt worden, welche zu folgenden Ergebnissen geführt haben. Zur Prüfung der Lüftungswirkung wurde den Oefen, welche in Bezug auf die Mantelweite grosse Verschiedenheiten zeigten, die Aussenluft durch Kanäle von unten zugeführt. Die vorgenommenen Geschwindigkeits- und Wärmemessungen haben ergeben, dass die Lüftungswirkung sehr wesentlich von dem richtigen Grössenverhältniss des Mantels zum Ofen abhängt. Die beste Wirkung wurde im allgemeinen mit weitmanteligen Oefen erzielt, was dadurch erklärt werden kann, dass in einem engen Mantelraum die Geschwindigkeit der durchstreichenden Luft und folglich auch die geförderte Luftmenge verhältnissmässig gering ist. In gleichem Maasse ungünstig wirkt ein übermässig weiter Mantel, da bei diesem nur die der Ofenwandung zunächst liegende, höher erwärmte Luftsäule nach oben steigt, während am Umfange des Mantels ein kälterer, entgegengesetzter Luftstrom von oben nach unten entsteht, welcher sich dem Heizkörper zuwendet und nach erfolgter Erwärmung aufwärts in das Zimmer zurückströmt. Auf diese Weise wird ein Umlauf der Zimmerluft innerhalb des Mantelraumes erzeugt, welcher zwar zur Beheizung des Zimmers beiträgt, aber den Eintritt frischer Luft beeinträchtigt. Im allgemeinen hat es sich als zweckmässig erwiesen, dem Mantel etwa den doppelten Durchmesser des Ofens zu geben; jedenfalls soll der Abstand des Mantels vom Heizkörper nie weniger als 10 cm betragen und bei grossen Oefen nicht über 30 bis 40 cm hinausgehen. Durch die Versuche wurde bestätigt, dass die Beschaffenheit des Zuleitungskanals von wesentlichem Einfluss auf den Lüftungserfolg ist, und der Kanalquerschnitt mindestens gleich dem Querschnitt des Luftraumes im Mantel sein muss. Eine grosse Längenausdehnung und ein mehrfaches Knicken des Kanals hemmt die Luftbewegung so wesentlich, dass selbst bei gut construirten Mantelöfen der Luftwechsel erheblich verringert wird. Dagegen zeigte sich eine einmalige kurze Einengung des Kanals ohne erheblichen Einfluss auf die durchströmende Luftmenge. Die Lüftungswirkung wird selbstverständlich auch bei den in Rede stehenden Mantelöfen wesentlich gesteigert, wenn für die Abführung der Luft besondere Kanäle von ausreichender Weite hergestellt werden. (*Thonindustriezeitung*, 1891 S. 619.)

Bücher-Anzeigen.

Ueber Gebirgsbahnen von *A. Schneider*. Quedlinburg. Chr. Friedr. Vieweg's Buchhandlung. 29 S. 1 M.

Röll, **Encyclopädie des gesammten Eisenbahnwesens.** III. Band mit 288 Holzschnitten, 9 Tafeln, 1 Karte. Wien. C. Gerold's Sohn.

Der vorliegende Band, der sich seinen Vorgängern würdig anschliesst, geht von „Deutsche Localbahn“ bis „Fahrgeschwindigkeit“. Um die Wichtigkeit des vorliegenden Bandes hervorzuheben, führen wir nur einige Schlagwörter an: Dienst, Drehbank, -gestelle, -brücken, Eisenbahnbrücken, Eisen und Stahl, Fahrgeschwindigkeit.

Aus einer Mittheilung der Verlagshandlung geht hervor, dass dieselbe eine Heftausgabe der Eisenbahnencyclopädie beabsichtigt, um das Werk auch den kleineren Beamten zugänglich zu machen. Wir werden nach Erscheinen der ersten Hefte auf dies lobenswerthe Unternehmen näher zurückkommen.

Leitfaden der Elektromaschinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung für Vorträge, sowie zum Selbstunterrichte von *J. Pechan*. Reichenberg. J. Fritsche's Verlag. 202 S. 3,60 M.

Die Absicht des Verfassers, „eine rasche Orientirung“ über die einschlägigen Fundamentalgesetze der Elektrotechnik im Allgemeinen, insoweit dieselben das hierbei in Betracht kommende Gebiet der durch Dynamomaschinen erzeugten Ströme, also das Gebiet der Elektromaschinentechnik betreffen, zu liefern und eine kurze, leicht fassliche Darstellung der Einrichtung, Wirkungsweise, Eigenschaften und Handhabung der Maschinen, Messapparate, Lampen und Leitungen, ohne weitschweifige Beschreibungen und schwer fassliche theoretische Erörterungen zu geben, ist in vorliegendem Werke glücklich durchgeführt worden. Auf die einschlägigen Berechnungen, sowie auf Deutlichkeit der Abbildungen ist grosse Sorgfalt verwendet. Zur Einführung in die Elektrotechnik, auch bei Selbstunterricht, erscheint das Werkchen recht geeignet.

Die Elektricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telegraphie und Telephonie. Für weitere Kreise dargestellt von Dr. *L. Graetz*, Docent an der Universität München. Mit 364 Abbildungen. 3. Auflage. Stuttgart. J. Engelhorn 1891. Preis 7 M.

Bei der steigenden Bedeutung der Elektricität für das praktische Leben tritt auch an den Laien die Nothwendigkeit heran, sich mit dem Gebiete der Elektrotechnik bekannt zu machen, will er überhaupt den Fortschritten der Zeit mit Verständniss folgen. Eins der besten Hilfsmittel zu diesem Zwecke ist in vorliegendem Werke geboten, welches die Hauptlehren der Theorie und eine gut gewählte Reihe von Ausführungen elektrotechnischer Maschinen und Anlagen enthält. Der Stoff erstreckt sich über alle wichtigen Gebiete, doch ist Beleuchtung, Kraftübertragung und Telephonie, als von hervorragender Verwendung, ausführlicher behandelt. Wir können das Werk allen denjenigen empfehlen, welche sich für Elektrotechnik interessiren.

Kurzes Handbuch der Maschinenkunde von *E. v. Hoyer*. 2. Lieferung. München. Th. Ackermann's Verlag. S. 97 bis 192. 2,40 M. (Vgl. 1890 **278** 576.)

Inhalt: Haltungsausrüstung, Verschlussorgane, Klappen, Ventile, Schieber, flüssige und dauernde Verschlüsse, Stopfbüchsen und Kolben, Flüssigkeitsstandzeiger, Dampftrockner, Druckmesser und -regler, Flüssigkeitsmesser, Kraftübertragung und -vertheilung, Wellen, Riemen, Zahnräder, Schutz gegen Unfälle.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 2. Stuttgart, 9. October 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuere Fortschritte im Locomotivbau.

Mit Abbildungen.

Angesichts der sich stetig steigernden Anforderungen, welche an die Leistungsfähigkeit der Locomotiven gestellt werden, dürfte ein in der *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins* von *A. Birk*, Ingenieur der österreichischen Südbahn, gebrachter Aufsatz, als Grundlage des nachfolgenden Berichtes dienend, von allgemeinerem Interesse sein. Neben einer Fülle von Geschichtlichem bringt der Vortrag namentlich die Besprechung der Frage, ob es nicht möglich ist, die Leistungsfähigkeit der Locomotiven zu steigern, ohne die Beanspruchung der Fahrbahn zu erhöhen.

Es sind nach dem in *Glaser's Annalen*, 1890 S. 125, wiedergegebenen Bericht von *Birk* besonders in den letzten Jahren viele Locomotivconstructionen in der angedeuteten Absicht geschaffen.

Anlässlich des Baues der Eisenbahn über den Semmering war eine Preisconcurrenz für Locomotiven ausgeschrieben worden, bei welcher vor allem gefordert wurde, dass die letzteren über die grösste und zugleich mit den ungünstigsten Krümmungsverhältnissen ($r = 190$ m) verbundene Steigung von 1:40 bei einem Maximalraddruck von 7 t und bei gewöhnlichen günstigen Witterungsverhältnissen eine Bruttolast von 140 t, ausschliesslich des etwa vorhandenen Tenders, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 11,38 km in der Stunde regelmässig fortzuschaffen im Stande sein müssen. Unter den vier Concurrenz-Locomotiven befanden sich auch zwei Locomotiven, welche heute noch mehr als nur historisches Interesse besitzen. Es sind dies die Locomotive „Seraing", construirt von dem Ingenieur *Lausmann* und erbaut in dem *Cockerill*schen Werke zu Seraing, und die von dem Locomotivfabrikanten *W. Günther* in Wiener-Neustadt entworfene und ausgeführte Maschine „Wiener-Neustadt".

Die Locomotive „Seraing" war eigentlich eine Combination zweier vollkommen gleicher Locomotiven, da ihr Kessel aus zwei gleich langen Abtheilungen mit an einander stossenden selbständigen Feuerherden bestand; der Wasser- und Dampfraum war gemeinschaftlich. Die mit vierräderigem Tender versehene Locomotive ruhte auf zwei beweglichen Untergestellen mit je zwei gekuppelten Achsen und mit je zwei innenliegenden Dampfcylindern, so dass demnach die eine Achse jedes Untergestelles eine Kurbelachse bildet. Auf der einen Seite des Kessels hatte der Locomotivführer, auf der anderen Seite der Heizer seinen Platz einzunehmen. Die Hauptverhältnisse der Locomotive waren die folgenden:

Rostfläche	2,20 qm
Heizfläche der Feuerkiste	14,00 qm
„ „ Feuerröhren	157,20 qm
Gesammtheizfläche	171,20 qm
Verhältniss der Rost- zur Gesammtheizfläche	1:77,8
Verhältniss der Feuerkistenheizfläche zur Feuerröhrenheizfläche	1:11,23
Länge der Feuerröhren	3,192 m
Anzahl „ „	340
Durchmesser der Dampfcylinder	0,408 m
Kolbenhub „ „	0,711 m
Dampfdruck im Kessel	6,8 at
Raddurchmesser	1,042 m
Fester Radstand	2,144 m
Gesammtradstand	8,237 m
Dienstfähiges Adhäsionsgewicht	55,28 t
Raddruck	6,91 t

Es berechnet sich demnach die Zugkraft dieser Locomotive auf Grund der Abmessungen des Triebwerkes zu

$$Z = 2\,\frac{0{,}5\,.\,p\,d^2\,.\,l}{1000\,D} = 2\,.\,\frac{0{,}5\,.\,6{,}8\,.\,40{,}8^2\,.\,71{,}1}{1000\,.\,104{,}2} = 7725 \text{ k.}$$

Diese Zugkraft entspricht auch bei der Annahme eines Adhäsionscoefficienten von 1:7 dem Adhäsionsgewichte der Locomotive, welche bei den Probefahrten die vorgeschriebene Bruttolast von 140 t mit einer Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde beförderte. Der Brennstoffverbrauch stellte sich bei dieser Maschine nicht besonders günstig, was nach *Engerth* in dem System derselben seinen Grund haben soll. Als einen weiteren Mangel bezeichnete die Prüfungscommission die unzweckmässige Anordnung des Kessels für die Bedienung selbst. Dagegen sind aber die grossen Vorzüge der Locomotive nicht zu verkennen: ihr ruhiger Gang und die in Folge des grossen äusseren Radstandes sichere Bewegung derselben, ihre bedeutende Schmiegsamkeit in den scharfen Bögen der Bahn in Folge der Lagerung der Achsen in zwei Drehgestellen und der hierdurch ermöglichten Anwendung eines kurzen festen Radstandes.

Die Locomotive „Seraing" ist nach kaum 20 Jahren als Fairlie-Locomotive wieder aufgetaucht. Um hier gleich ein Beispiel anzuführen, waren auf der Gebirgsbahn von Hainsberg nach Kipsdorf in Sachsen, welche bei einer Spurweite von 75 cm Steigungen von 1:80, 1:60 und 1:40, sowie eine kurze mit 1:33 ansteigende schiefe Ebene besitzt und in deren Lauf Bögen mit 50 m Halbmesser vorkommen, in den ersten Betriebsjahren (1882 bis 1885) dreifach gekuppelte Tender-Locomotiven von 16 t Dienstgewicht in Anwendung, an deren Stelle, um die scharfen Curven möglichst rasch durchfahren zu können und um dem gesteigerten Verkehr durch kräftigere Locomotiven ohne grössere Beanspruchung des Oberbaues zu genügen, Fairlie-Locomotiven mit den folgenden Abmessungen traten:

Rostfläche	1,16 qm
Heizfläche der Feuerkiste	5,96 qm
„ „ Feuerröhren	51,82 qm
Gesammtheizfläche	57,78 qm
Verhältniss der Rost- zur Heizfläche	1:49,8
„ „ Feuerkisten- zur Feuerröhrenheizfläche	1:8,7
Länge der Feuerröhren	2,394 m
Anzahl „ „	194

Durchmesser der Dampfcylinder	0,216 m
Kolbenhub „ „	0,355 m
Dampfdruck im Kessel	10 at
Raddurchmesser	0,813 m
Dienstfähiges Adhäsionsgewicht	28,9 t
Leergewicht	22,3 t
Raddruck	3,6125 t
Fester Radstand	1,378 m
Gesammtradstand	5,690 m
Raum für Speisewasser	2,88 cbm
„ „ Brennstoff	0,95 t
Zugkraft, nach den Abmessungen des Triebwerkes berechnet	2038 k

Die Locomotive ist also unbedingt zu schwer construirt — ein Fehler, welcher ihrem Constructeur *Fairlie* selbst zur Last fällt. Dennoch besitzt dieselbe nach den bisherigen Erfahrungen, über welche Finanzrath *Bergk* in der *Zeitschrift des Sächsischen Ingenieur- und Architektenvereins: Der Civilingenieur*, 1889, ausführliche Mittheilungen macht, ganz unbestreitbare Vortheile gegenüber den steifachsigen Tender-Locomotiven. Es sei noch bemerkt, dass die fraglichen Locomotiven (Fig. 1) zwei drehbare Gestelle mit je zwei gekuppelten Achsen und mit je zwei ausserhalb der Räder liegenden Cylindern besitzen, dass die

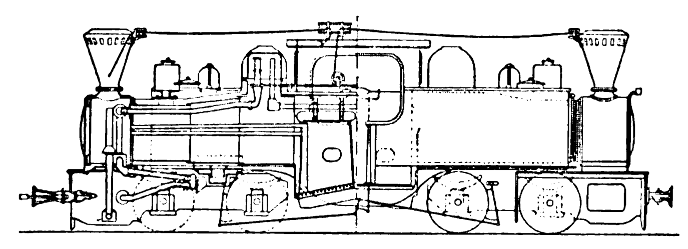


Fig. 1.
Fairlie-Locomotive.

Dampfzuführung durch die beiden Ausströmungsröhren erfolgt, die in einem spitzen Winkel zu einander gelegen sind und von denen das obere Rohr sich zusammenschieben und aus einander ziehen lässt, und dass auch das Dampfabführungsrohr nach dem Schornstein beweglich ist. Durch die Anbringung zweier Hebel von ungleicher Länge am Regulator ist es ermöglicht, je nach Bedarf an Zugkraft auch nur eine Motorengruppe in Thätigkeit zu versetzen.

Die Versuche, welche von dem Betriebsingenieur *Wiechel* durchgeführt wurden, zeigten, dass die seitlichen Ausbiegungen der beiden Geleisestränge — die Spurerweiterungen — in den Bögen mit Halbmessern von 50 m bei der Fairlie-Locomotive nicht unerheblich geringer waren, als unter sonst gleichen Verhältnissen bei der dreiachsigen Tender-Locomotive; dass ferner durch die senkrechten Schwankungen der Fairlie-Locomotive bei der grössten Geschwindigkeit ein um 27 Proc. vergrösserter Druck gegenüber der ruhenden Schienenbelastung hervorgerufen wurde, während die dreiachsige Tender-Locomotive eine Zunahme dieses Druckes um 40 Proc. erzeugte. Die Erhaltungskosten für Oberbau sind seit Anwendung der um 81 Proc. schwereren Fairlie-Locomotive erheblich gesunken. Die Anschaffungskosten zweier Tender-Locomotiven gewöhnlicher Construction stellen sich unter gleichen Verhältnissen höher, als jene einer Fairlie-Locomotive von einer Zugkraft gleich jener der beiden Tender-Locomotiven zusammen. Die Erfahrungen bei dem Betriebe der oben erwähnten schmalspurigen Gebirgsbahn haben aber auch die Nachtheile des Systems deutlich erkennen lassen und in dieser Hinsicht die seinerzeitigen Ergebnisse der Probefahrten mit der „Seraing" bestätigt. Die Reparaturkosten der Fairlie-Locomotive waren höher, als jene der dreiachsigen Tender-Locomotiven und der Verbrauch an Brennmaterial nicht geringer als bei den letzteren. Der Platz des Führers und Heizers erwies sich als ungünstig.

Die schon erwähnte Concurrenz-Locomotive „Wiener-Neustadt" war eine Tender-Locomotive. Ihr Kessel war auf einem Hauptrahmen gelagert, der auf zwei drehbaren Gestellen ruhte, von denen jedes mit zwei gekuppelten Achsen und mit zwei ausserhalb der Räder liegenden Cylindern ausgerüstet war. Die Auflagerung des Hauptrahmens auf den drehbaren Gestellen erfolgte in drei Punkten: der vordere Theil stützte sich mittels eines Hohlkörpers auf einen Kugelzapfen, der rückwärtige Theil ruhte auf zwei seitlichen Stützpunkten. Der hohle Drehzapfen des Vordergestelles diente zur Abführung des Dampfes aus den Cylindern. Das Abheben des Hauptrahmens von den drehbaren Gestellen oder das Zurückweichen eines Theiles dieser von dem Hauptrahmen war durch den Eingriff prismatischer Führungen des letzteren in schwalbenschwanzförmige Coulissen der Gestelle verhindert. Die wichtigsten Maasse der Locomotive „Wiener-Neustadt" waren nachfolgende:

Rostfläche	1,70 qm
Heizfläche der Feuerkiste	8,30 qm
„ „ Feuerröhren	167,00 qm
Gesammtheizfläche	175,30 qm
Verhältniss der Rost- zur Heizfläche	1:103,1
„ „ Feuerkisten- zur Feuerröhrenheizfläche	1:20,12
Länge der Feuerröhren	6,383 m
Anzahl „ „	180
Durchmesser der Dampfcylinder	0,329 m
Kolbenhub „ „	0,632 m
Raddurchmesser	1,106 m
Fester Radstand	2,304 m
Gesammter Radstand	8,123 m
Dienstfähiges Adhäsionsgewicht	61,208 t
Dampfdruck im Kessel	8,233 at
Raddruck	7,65 t
Zugkraft auf Grund der Abmessungen des Triebwerkes	5092 k

Es war also bei Bestimmung des Adhäsionsgewichtes auf eine grosse Veränderlichkeit des Adhäsionscoefficienten sehr weitgehende Rücksicht genommen. Der Bedarf an Brennmaterial bei den Probefahrten war etwas geringer als jener der „Seraing". Die Bewegung in den scharfen Bögen wurde durch die vorerwähnte, im senkrechten Sinne wirkende Versteifung des Hauptrahmens mit dem Gestellrahmen beeinträchtigt. *Ghega* hat das Wesen der Construction dieser Locomotive sehr richtig erkannt: indem er eine Verbesserung der einzelnen Constructionstheile derselben durch die allmählichen Fortschritte im Locomotivbau voraussetzt, meint er, dass in der „Wiener-Neustadt" ein Muster für Gebirgs-Locomotiven zur Beförderung von Personenzügen mit grösserer Geschwindigkeit gegeben sei.

Die Locomotive „Wiener-Neustadt" erschien denn auch auf der Weltausstellung in Wien im J. 1873 als „Tender-Locomotive System *Meyer*", Meyer-Locomotive, wie sie kurzweg genannt wird (Fig. 2). Das Princip der Construction beider Locomotiven ist das gleiche.

Meyer lagert jedoch den Kessel unmittelbar auf die drehbaren Gestelle und erhöht dadurch die Beweglichkeit der Locomotive in den Bögen; er vermehrt die Zahl der Achsen in den Gestellen und nützt dadurch die Vortheile des Systems in besonderem Maasse aus, denn die auf der

Weltausstellung in Wien ausgestellte Meyer-Locomotive hatte ein Gewicht von 71,9 t und dennoch keinen grösseren Raddruck als 6 t. Die Dampfzuführung zu den Cylindern jedes Gestelles erfolgt unabhängig von einander, so dass man, wie bei der Fairlie-Locomotive, mit einem Motor oder mit beiden Motoren fahren kann. Die Locomotive hat auf den normalspurigen Anschlusstrecken der *Compagnie Belge* in Brüssel Bögen von 80 m Halbmesser auf Steigungen von 1 : 40 anstandslos durchlaufen.

Die Ideen, welche der „Seraing" und der „Wiener-Neustadt" bezieh. der Fairlie- und der Meyer-Locomotive zu Grunde liegen, wurden besonders von dem Ingenieur *Mallet* unter Berücksichtigung aller neueren Fortschritte im Locomotivbau bei der Construction seiner Doppel-Verbund-Tender-Locomotive (Duplex-Compound-Tender-Locomotive) verwerthet und es haben die auf der Weltausstellung in Paris 1889 ausgestellt gewesenen Locomotiven (System *Mallet*) überraschend günstige Proben ihrer Verwendbarkeit abgelegt.

Die Vortheile, welche die Anwendung des Verbundsystems bei Locomotiven gewährt, mögen aus folgenden Mittheilungen ersehen werden, die aus einem Vortrage des Geheimen Oberbaurathes *Stambke* (*Glaser's Annalen*, Bd. 26 S. 103) über die Verbund-Locomotiven der preussischen Staatsbahnen geschöpft wurden. Auf diesen Bahnen standen

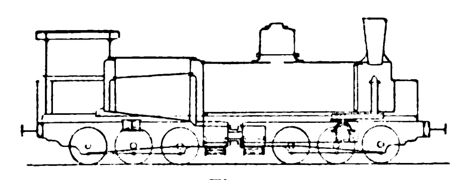


Fig. 2.
Tender-Locomotive, System Meyer.

am 1. December 1889 zusammen 118 Verbund-Locomotiven im Betriebe, während 87 Stück sich im Bau befanden. Die Berichte sämmtlicher Eisenbahndirectionen, in deren Bereich Verbund-Locomotiven verkehrten, lauten übereinstimmend dahin, dass die Leistungsfähigkeit derselben nicht unerheblich grösser ist, als diejenige der entsprechenden preussischen Normal-Locomotive, dass ferner der Kohlenverbrauch durchschnittlich um 12 Proc. geringer ist, sich aber ein Unterschied in der Höhe der Unterhaltungskosten nicht nachweisen lässt.

Aehnliche Resultate ergaben sich bei der französischen Nordbahn zu Gunsten der Verbund-Locomotive. *Pulin* erwähnt in dem *Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, 1890 S. 316, die Schnellzug-Locomotiven dieser Verwaltung, welche ursprünglich mit Cylindern von 432 mm Durchmesser bei 610 mm Kolbenhub und 10 k Kesselspannung ihren Dienst verrichteten, einer in Aussicht genommenen gleichzeitigen Erhöhung der Geschwindigkeit und des Traingewichtes indess nicht mehr gewachsen waren; es wurden deshalb zunächst bei drei derartigen Maschinen die Cylinder weiter ausgebohrt, danach durch solche von 460 mm Durchmesser ersetzt und auch der Kesseldruck auf 11 k gesteigert.

Die Niederdruckcylinder der viercylindrigen Compoundmaschine Nr. 701 der französischen Nordbahn besitzen dieselben Abmessungen, wie die neueren Cylinder der vorgenannten drei Maschinen, sowie ebenfalls einen Kesseldruck von 11 k.

Nach dem festgestellten durchschnittlichen Kohlenverbrauch innerhalb einiger Monate hat sich nun bei der Compoundmaschine, welche denselben Dienst wie die drei umgebauten mit einfacher Expansion arbeitenden Locomotiven zu verrichten hat, gegenüber dem gesammten Kohlenverbrauch der letzteren eine Ersparniss von 20 Proc. und gegenüber derjenigen der drei gewöhnlichen Locomotiven, welche am ökonomischsten arbeitet, noch eine solche von 9,5 Proc. herausgestellt.

Auch die in der letztgenannten französischen Zeitschrift von *F. W. Webb*, Director der *London and North Western Railway*, auf S. 322 gebrachten Mittheilungen über Verbund-Locomotiven sprechen zu Gunsten dieser Maschinen, obgleich der geringere Brennmaterialverbrauch derselben nach angestellten Untersuchungen, wie solche in ähnlicher Weise auch auf preussischen Staatsbahnen angestellt wurden (1890 **277** 116), weder der verlängerten Expansion des Arbeitsdampfes noch einer Erhöhung der Kesselspannung, sondern lediglich den verbesserten Auspuffverhältnissen dieser Maschinen zugeschrieben werden muss.

Jedenfalls bedarf auch die Verbund-Locomotive (System *Mallet*) nach dem Obigen für die gleiche Leistung, wie jene der gewöhnlichen Locomotiven weniger Wasser und Brennstoff, sowie eine geringere Heizfläche.

Mallet's Doppel-Verbund-Tender-Locomotive besitzt nur ein bewegliches Gestell, welches sich um einen in der Mitte der Locomotive befestigten senkrechten Kuppelzapfen bewegen kann und an welchem die zwei Niederdruckcylinder befestigt sind. Auf die Vortheile der drehbaren Gestelle, wie solche bei der „Seraing" und der „Wiener-Neustadt" angewandt wurden, ist schon aufmerksam gemacht worden. *Mallet* hat nur das Vordergestell beweglich gemacht und auf diese Weise die Construction der Locomotive vereinfacht; es sind nämlich nur die Dampfzuleitungsrohre der Niederdruckcylinder, also jene Rohre, welche Dampf von geringerer Spannung leiten, beweglich. Dadurch, dass sich der Drehpunkt des Vordergestelles nicht in dessen Mitte, sondern an dem rückwärtigen Ende befindet, sowie auch durch die Anordnung einer Spannvorrichtung wird das Schlingern des Gestelles vermindert und die Locomotive für grössere Geschwindigkeiten geeignet.

Namentlich in den Fällen, wo es sich darum handelt, die Beanspruchungen des Eisenbahnoberbaues zu vermindern, dürften sich, wie das nachfolgende Beispiel zeigt, die nach dem System *Mallet* gebauten Locomotiven besonders empfehlen.

Birk vergleicht zunächst in Bezug hierauf eine Güterzugmaschine neuester Construction nach System *Mallet* mit zwei Paar gekuppelten Achsen und eine sogen. Semmering-Locomotive mit vier gekuppelten Achsen.

Die entsprechenden Maasse der beiden Locomotiven sind die folgenden:

	System *Mallet*	Semmering-Locomotive
Rostfläche	1,75 qm	2,16 qm
Heizfläche der Feuerkiste	8 qm	10,7 qm
„ „ Feuerröhren	117,0 qm	159,3 qm
Gesammtheizfläche	125 qm	170 qm
Verhältniss der Rost- zur Heizfläche	1:71,4	1:78,8
Verhältniss der Feuerkisten- zur Feuerröhrenheizfläche	1:14,6	1:14,9
Dampfdruck	12 at	10 at
Kolbendurchmesser	—	0,500 m
Niederdruck	0,520 m	—
Hochdruck	0,355 m	—

	System *Mallet*	Semmering-Locomotive
Kolbenhub	0,630 m	1,610 m
Treibraddurchmesser	1,280 m	1,106 m
Fester Radstand	1,800 m	2,380 m
Gesammtradstand	6,300 m	3,560 m
Dienstgewicht im Maximum	58,00 t	50,50 t
Dienstfähiges Adhäsionsgewicht	50,00 t	50,50 t
Leergewicht	45,00 t	44,00 t
Raddruck im Maximum	7,25 t	6,3125 t
Gewicht des Tenders	—	27,0 t
Raum für Speisewasser	5,8 t	8,5 t
„ „ Kohlen	2,2 t	8,0 t

Es berechnet sich hiernach die gesammte Zugkraft der Mallet-Locomotive zu 7443 k und der Semmering-Locomotive zu 6895 k, d. h. es ist im ersteren Falle ein Adhäsionscoefficient von 1 : 6,7, im letzteren Falle ein solcher von 1 : 7,3 vorausgesetzt. Die nutzbar verwendete Zugkraft, d. i. jene Zugkraft, welche zur Fortbewegung des Wagenzuges benutzt werden kann, ist natürlich bei *Mallet's* Locomotive gleich der gesammten Zugkraft der Locomotive überhaupt, während sie bei der Semmering-Locomotive um diejenige Grösse zu vermindern ist, welche zur Fortschaffung des Tenders dient, d.i. beispielsweise auf der Steigung von 1:40 und in den schärfsten Curven der Semmeringbahn um mindestens 800 k, also um einen verhältnissmässig bedeutenden Werth.

Weiter folgen untenstehend die bezüglichen Abmessungen einer Personenzug-Locomotive nach System *Mallet* mit zwei Paar gekuppelten Achsen (Fig. 3 und 4) und jene einer Personenzug-Locomotive der Semmeringbahn mit drei gekuppelten Achsen:

	System *Mallet*	Semmering-Locomotive
Rostfläche	2,25 qm	1,59 qm
Heizfläche der Feuerkiste	13,00 qm	8,50 qm
„ „ Feuerröhren	102,00 qm	124,80 qm
Gesammtheizfläche	115,00 qm	133,30 qm
Verhältniss der Rost- zur Heizfläche	1:51	1:78,5
Verhältniss der Feuerkisten- zur Feuerröhrenheizfläche	1:7,8	1:14,7
Dampfdruck	12 at	9 at
Kolbendurchmesser	—	0,46 m
Hochdruckcylinder	0,44 m	—
Niederdruckcylinder	0,70 m	—
Kolbenhub	0,61 m	0,632 m
Dienstgewicht im Maximum	60 t	36 t
Adhäsionsgewicht	50 t	36 t
Leergewicht	46 t	32 t
Raddurchmesser	1,85 m	1,265 m
Raddruck im Maximum	7,50 t	6,00 t
Fester Radstand	2,50 m	2,95 m
Gesammtradstand	8,00 m	2,95 m
Gewicht des Tenders (dienstfähig)	—	26,5 t
Fassungsraum für Wasser	8 t	8,5 t
„ „ Kohle	2 t	7,5 t

Es berechnet sich die Zugkraft der Mallet-Locomotive zu 7660 k und jene der Semmering-Locomotive zu 4760 k, von welchem Betrage jedoch ein entsprechend grosser Theil für die Fortschaffung des Tenders verwendet wird.

Wenn man die oben erwähnten Vortheile, welche das Verbundsystem mit sich bringt, hinsichtlich der Verdampfungsfähigkeit des Kessels im Auge behält, so zeigt der obige Vergleich recht deutlich, in welchem Grade die Leistungsfähigkeit der Locomotiven durch Anwendung des Systems *Mallet* gesteigert werden könnte, ohne dass eine kräftigere Construction des Oberbaues nothwendig sein dürfte; denn ist auch einerseits der Raddruck grösser, so ist doch andererseits die Schmiegsamkeit der Locomotive bedeutender und ihr Lauf ruhiger. Auch solche Züge, deren Belastung Vorspann-Locomotiven erfordert, könnten in vielen Fällen durch eine Locomotive System *Mallet allein* fortgeschafft werden; diese würden demnach nur einfache Bemannung erfordern und auch den Oberbau nicht stärker beanspruchen, als wie dies bei der Beförderungsweise mit zwei Locomotiven geschieht.

Ein weiteres deutliches Beispiel von vortheilhafter Verwendung der Locomotiven System *Mallet* bieten die für den Betrieb der Gotthardbahn bestimmten Locomotiven, welche die schwersten derzeit in Verwendung stehenden Achtkuppler dieser Gebirgsbahn ersetzen sollen.

Fig. 3.

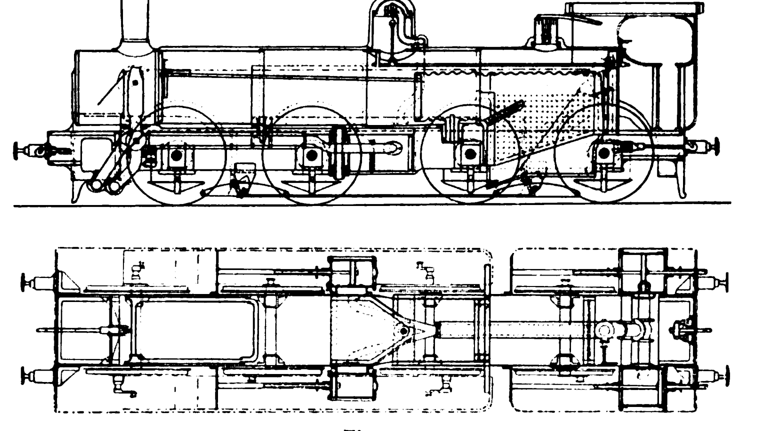


Fig. 4.
Locomotive, System Mallet.

Grosse Vortheile gewährt ferner das System der Doppel-Verbund-Tender-Locomotiven gleich ihren Vorläuferinnen, der Fairlie- und Meyer-Locomotive, für Nebenbahnen mit starken Steigungen und scharfen Bögen.

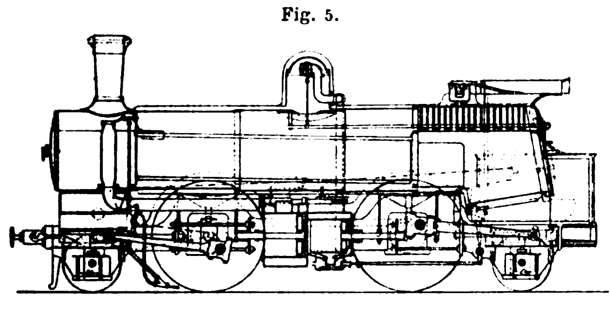
Es ist bezeichnend, dass die Verwaltung der sächsischen Staatsbahnen auch in dieser Beziehung muthig vorgegangen, und von den vielen Vortheilen des Systems überzeugt, mehrere derartige Locomotiven für die normalspurige Eisenbahn von Annaberg nach Schwarzenberg, welche grösste Steigungen von 1 : 40 und kleinste Bögen von 200 m aufweist, der *Sächsischen Maschinenfabrik* zu Chemnitz in Auftrag gegeben hat.

Auf Eisenbahnen mit günstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen werden Locomotiven der eben besprochenen Typen nur für besonders schwere Züge in ökonomischer Weise Verwendung finden können; zur Fortschaffung leichter Schnellzüge mit sehr grosser Fahrgeschwindigkeit werden sich Compound-Locomotiven mit Schlepptender und mit geringem Adhäsionsgewichte noch immer am besten eignen. Nun nimmt aber mit der Geschwindigkeit der Einfluss der störenden Bewegungen der Locomotive und namentlich des Schlingerns auf das Gefüge des Oberbaues erheblich zu, weshalb *Mallet* versuchte, diesen Einfluss durch eigenthümliche Anordnung der schwingenden Massen, die als Hauptursachen der störenden Bewegung erschienen, möglichst herabzumindern. Für die von ihm gemeinschaftlich mit dem Ingenieur *A. Brunner* in München ausgeführte Locomotivconstruction (Fig. 5 und 6) lag folgendes Programm vor: Die Locomotive ist mit zwei Cylindern in Verbundwirkung und mit zwei

Treibachsen zu erbauen. Der Durchmesser der Treibräder wurde auf 2 m, die grösste Achsenbelastung auf 15 t, also die Gesammtadhäsionsbelastung auf 30 t festgestellt. Der normale Kesseldruck soll 12 at betragen. Der dreiachsige Tender hat 12 cbm Wasser, sowie 4 cbm Kohlen zu fassen und soll im Dienste 28 t wiegen. Die grösste Fahrgeschwindigkeit ist mit 120 km in der Stunde festgesetzt.

Der mit Dampfmantel umgebene Hochdruckcylinder hat einen Durchmesser von 540 mm, der Niederdruckcylinder einen solchen von 800 mm, der Kolbenhub beträgt 610 mm. Bei einer Ausnutzung der Dampfspannung im Kessel von 50 Proc. ergibt sich eine Zugkraft von 5000 k, die allerdings nur bei günstigen Adhäsionsverhältnissen voll ausgenutzt werden kann. Bei der grössten Fahrgeschwindigkeit der Locomotive machen die Treibräder 318,5 Umdrehungen in der Minute, während die entsprechende Kolbengeschwindigkeit 388,5 m beträgt. Die sammt dem umschliessenden Receiver aus einem einzigen

Fig. 5.



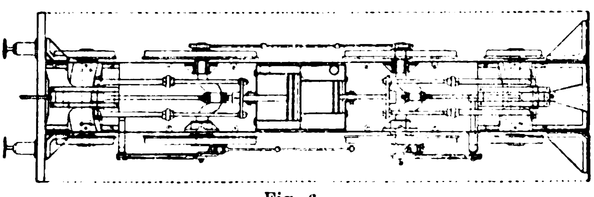


Fig. 6.
Locomotive Mallet-Brunner.

Stück gegossenen Cylinder, deren Dimensionen ganz aussergewöhnlich grosse sind, liegen unter dem Kessel und hinter einander in der Längsachse der Locomotive zwischen den Treibachsen; es werden demnach die störenden Bewegungen des nicht in Federn hängenden Theiles der Locomotive vermindert.

Ausser den zwei festen Treibachsen ist an jedem Ende der Locomotive und in einer Entfernung von 2 m von der zunächst liegenden Treibachse noch eine Laufachse angebracht. Beide Laufachsen sind radial verstellbar und nach jeder Seite bis zu 30 mm Abstand von der Mittelstellung verschiebbar. Unterhalb der Achse ist ein System von Spiralfedern angebracht, welches bei der Einfahrt in eine Bahnkrümmung zusammengepresst wird, bei der Mittelstellung der Achse in einer Geraden jedoch wieder in die normale Stellung zurückgeht. Der Gesammtradstand der Locomotive beträgt 7,5 m, der feste Radstand 3,5 m.

Beim Anfahren kann die Locomotive durch einen einzigen Zug vom Führerstande aus in eine gewöhnliche Zwillingsmaschine umgewandelt werden. Jeder Cylinder wird durch eine Coulissensteuerung regiert, deren Bewegung von der zugehörigen Treibachse erfolgt; beide Steuerungen sind jedoch derart verbunden, dass die Umsteuerung der Locomotive durch eine einzige Steuerschraube am Führerstande bewerkstelligt werden kann. Die Kraftübertragung von den Kolben auf die Treibachsen kann auf zweierlei Art erfolgen, je nachdem die Maschine mit gekröpften oder geraden Treibachsen ausgeführt werden soll. Die erstere Anordnung ist in Fig. 5 und 6 dargestellt; bei der letzteren Anordnung wird die Entfernung der zwei Treibachsen, also der feste Radstand der Locomotive auf 2,6 m verkürzt. Die Gesammtheizfläche des Kessels beträgt 160 qm; es kann demnach bei grossen Fahrgeschwindigkeiten eine Leistung von rund 1000 IP entwickelt werden, entsprechend einer Leistung von 6 IP auf 1 qm Heizfläche.

Als Nachtheile der Construction werden die hohe Kessellage, die ungenügende Tiefe der Feuerkiste, die Länge der Kuppelstangen und die Verwendung von Kurbelachsen bezeichnet; als Vortheile gelten: die vermehrte effective Zugkraft bei Anwendung von nur zwei Cylindern, geringere Maschinenreibung, bequemere Anbringung von Cylinderdampfmänteln, Receiver und Dampfleitungen, leichter Bau, grössere Stabilität der Maschine und Verminderung der störenden Bewegungen. Letztere beiden Eigenschaften sind namentlich dem Eisenbahningenieur von besonders hervorragendem Werthe.

Auch die Construction einer für Schnellzüge bestimmten Tender-Locomotive mit Verbundwirkung rührt von dem vorgenannten Ingenieur *Brunner* in München her.

Wie *Moniteur industriel* vom 16. October 1890 mittheilt, besitzt diese Locomotive wegen der an ihrem hinteren Ende angeordneten, verhältnissmässig grossen Kohlen- und Wasserbehälter von 2 t bezieh. 8200 l Fassungsraum eine bedeutende Länge und ruht aus diesem Grunde sowohl mit ihrem vorderen als auch hinteren Ende auf zweiachsigen Drehgestellen, welche sich um 51 mm seitlich verschieben und damit bequem in Curven von 300 m Radius einstellen können. Die Feuerbüchse liegt zwischen den beiden gekuppelten Treibachsen, welche 2,6 m von einander und von den nebenliegenden Drehgestellen gleich weit entfernt sind, während die Laufachsen der letzteren einen Radstand von 2 m besitzen; der Gesammtradstand der Maschine beträgt 10,60 m und die totale Länge derselben 13,45 m. Die Treibräder haben 2 m Durchmesser und die Räder der Laufachsen 1 m.

Die Mitte des im cylindrischen Theil mit 2,4 m Durchmesser ausgeführten Kessels liegt 2,30 m über Schienenoberkante und die Länge der Feuerbüchse beträgt 2,4 m. Der geneigt liegende Rost erhebt sich, wie es bei den Locomotiven der bayerischen Bahnen üblich, in einer Curve nach der Rohrwand zu, wodurch eine Vergrösserung der Rostfläche von ungefähr 20 Proc. erzielt werden soll; letztere beträgt im vorliegenden Falle 2,6941 qm. Die 225 vorhandenen Rohre haben 48 mm äusseren Durchmesser und zwischen den Rohrwänden eine Länge von 3,3 m. Die totale Heizfläche der Maschine beträgt 123,9299 qm; hiervon kommen 11,9842 qm auf die Feuerbüchse und 111,9457 auf die Rohre. Das Verhältniss der Rost- zur Heizfläche stellt sich auf 1 : 46.

Die Kesselspannung beträgt 12,3 k, ist demnach geringer als diejenige der neueren Compoundmaschinen, welche z. B. die französische Nordbahn vor kurzem in Dienst gestellt hat (vgl. 1890 **275** * 586). Die aussenliegenden Cylinder von 470 bezieh. 710 mm Durchmesser und 610 mm Kolbenhub entwickeln nach den obigen Abmessungen eine Zugkraft von 10 t.

Das Leergewicht der Maschine beträgt 52 t, das dienst-

fähige Gewicht 66 t; letzteres vertheilt sich mit 16 t auf das vordere Drehgestell, mit 30 t auf die beiden gekuppelten Achsen und mit 20 t auf das hintere Drehgestell, dessen Belastung sich jedoch mit der Entleerung des Tenders ändert und schliesslich geringer als diejenige des die Führung der Maschine übernehmenden vorderen Drehgestelles wird.

Die einzelnen bezüglichen Belastungen betragen demnach 24,24, 45,45 und 30,30 Proc. des Totalgewichtes. Diese Lastvertheilung ist eine bedeutend günstigere, als wie sie bei einer grossen Anzahl von Schnellzug-Locomotiven vorhanden ist, deren Adhäsionsgewicht, anstatt sich dem Betrage von 50 Proc. des Gewichtes der Maschine *ohne* Tender zu nähern, kaum 30 Proc. desselben beträgt, und kann, namentlich wenn diese Maschine sehr lange Strecken ohne Wasser- und Kohlenaufnahme zurücklegen soll, noch dadurch verbessert werden, dass man die entsprechend grösseren Wasserbehälter zu beiden Seiten der Maschine anordnet. Derartige 5 t Kohlen und 13 600 l Wasser fassende Tender-Locomotiven besitzen dann ein Dienstgewicht von 74 t und da der grösste Theil dieser Gewichtszunahme auf die Treibachsen kommt, ein noch höheres Adhäsionsgewicht als die erstgenannten Maschinen.

Das Führerhaus hat eine Länge von 3,50 m und bedeckt einen Theil der Feuerbüchse sowie ungefähr die Hälfte des Tenders, so dass Führer und Heizer genügend beschützt sind.

Die Maschine soll auf Steigungen von 1 : 200 bis 1 : 100 Züge von 200 t mit nahezu gleicher Geschwindigkeit fahren.

Vor kurzem hat auch die Gotthardbahn zur Beförderung ihrer Schnellzüge auf der Thalstrecke Luzern-Erstfeld drei von der Firma *J. A. Maffei* in München erbaute Tender-Locomotiven erhalten, welche nach der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1890 S. 1245, noch insofern besonderes Interesse verdienen, als es, wie die *Schweizerische Bauzeitung* mittheilt, die ersten Locomotiven der Schweiz sind, welche für eine Höchstgeschwindigkeit von 85 km construirt wurden. Diese Maschinen besitzen zwei gekuppelte Achsen, zwischen denen wieder die 1600 mm lange Feuerbüchse gelagert ist, und ein zugleich drehbares und seitlich verschiebbares zweiachsiges Untergestell. Die Bauart des vorn liegenden Drehschemels ist die nämliche, wie bei der von der englischen Südostbahn auf der letztjährigen Weltausstellung in Paris vorgeführten Schnellzug-Locomotive (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 S. 1186). Die Locomotivrahmen aus 28 mm starkem Stahlblech sind innenliegend, die Kohlenkasten hinter dem auf drei Seiten eingeschlossenen Führerstand und die Wasserkasten zu Seiten des Langkessels angeordnet. Cylinder und Steuerung liegen ausserhalb der Rahmen, der Regulator in einem Dom auf dem vordersten Kesselstoss.

Die Hauptverhältnisse der Maschine sind folgende:

Cylinderdurchmesser	410 mm
Kolbenhub	610 mm
Dampfdruck	12 at
Triebraddurchmesser	1 860 mm
Laufraddurchmesser	1 030 mm
Gesammter Radstand . . .	6 400 mm
Fester „ . . .	2 400 mm
Untergestells- „ . . .	2 000 mm
Heizfläche	107 qm
Rostfläche	1,62 qm
Wasservorrath	5 750 l
Kohlenvorrath	2 300 k
Leergewicht	41 000 k
Dienstgewicht	54 000 k
Gesammtlänge	10 400 mm
Höhenlänge des Kessels . . .	1 925 mm

Fr.

Stehende Dreifach-Expansionsmaschine von Musgrave und Söhne in Bolton.

Die zum Betreiben einer Mühle in Bombay bestimmte Maschine besteht aus vier zu je zwei über einander stehenden Cylindern, von denen die beiden unteren von je 711 mm Durchmesser die Niederdruckcylinder bilden, über welche der Hoch- bezieh. der Mitteldruckcylinder von 406 mm bezieh. 635 mm Bohrung auf kräftigen gusseisernen Zwischenstücken befestigt sind; es entstehen durch diese Cylinderanordnung zwei Tandemmaschinen, welche auf eine gemeinschaftliche, an ihren äussersten Enden mit um 90° gegenseitig versetzten Kurbeln versehene Schwungradwelle arbeiten, auf deren Mitte das als Seilscheibe ausgebildete Schwungrad von 5,500 m Durchmesser befestigt ist. Der gemeinschaftliche Hub sämmtlicher Kolben beträgt 1067 mm.

Die Dampfzufuhr wird in den vier Cylindern mittels einer bereits 1886 **262** * 147 beschriebenen Steuerung mit schwingenden Cylinderschiebern von *Musgrave und Söhne* geregelt und zwar erfolgt die Dampfvertheilung im Hoch- und Mitteldruckcylinder unter Mitwirkung eines Centrifugalregulators (System *Higginson*) mit offenen Stangen, an dessen Stellzeug eine Quecksilberwage eingeschaltet ist (vgl. 1889 **273** * 253), derartig, dass gleiche Arbeiten auf beide Kurbelseiten übertragen werden und demzufolge die Geschwindigkeit der Maschine eine ziemlich gleichförmige ist. Das verhältnissmässig lang gehaltene Gestell der Maschine mit flacher Kreuzkopfführung zeigt die symmetrische A-Form; es ist mittels breiter Auflageflächen auf der Fundamentplatte festgeschraubt und behufs gehöriger Absteifung durch gusseiserne Träger mit den Umfassungsmauern verbunden; um die einzelnen Theile der Maschine bequem erreichen zu können, sind Treppen und Galerien angeordnet.

Die Lager der aus Martinstahl gefertigten Schwungradwelle haben 280 mm Durchmesser bei je 560 mm Länge; beide Kurbelarme sind aus Schmiedeeisen und die zugehörigen Kurbelzapfen von je 152 mm Durchmesser bei 190 mm Länge aus weichem Stahl hergestellt; die schmiedeeisernen Kreuzköpfe tragen gusseiserne Gleitschuhe mit bedeutenden Gleitflächen und die wieder aus weichem Stahl gefertigten Kolbenstangen von 95 bezieh. 114 mm Durchmesser in den oberen bezieh. unteren Cylindern sind mit Kolben verbunden, welche nach *Buckley und Co.* durch ovale Spiralfedern angespannte Dichtungsringe (1884 **254** * 197) tragen. Die unterhalb der Maschine liegende, in stehender Anordnung ausgeführte Luftpumpe hat 711 mm Durchmesser bei 380 mm Kolbenhub und wird vom Kreuzkopf der einen Maschinenseite aus betrieben. Das mit 22 Rillen für Seile von je 38 mm Durchmesser versehene Schwungrad ist aus acht einzelnen Segmenten zusammengeschraubt und mit einem Radkranz versehen, in welchen beim Andrehen der Maschine ein durch eine besondere kleine Dampfmaschine in Umdrehungen versetztes Getriebe eingreift, welches, nachdem die Todtpunktstellung der

grossen Maschine überwunden ist, aus dem Zahnkranz sich wieder selbsthätig herausschiebt (vgl. 1884 **254** * 277).

Fr.

Lüftungsanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren.

(Eine Artikelfolge von *F. H. Haase*, gepr. Civilingenieur, Patentanwalt in Berlin.)

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 280 S. 268.)

VIII. Wirkung der Druckluft bei Lüftungsanlagen.

Ich habe mich bemüht zu ergründen, warum so sehr viele Lüftungsanlagen die wenig angenehme Eigenschaft zeigen, dass, sobald eine Thür oder ein Fenster eines gelüfteten Raumes geöffnet wird, ein empfindlicher Luftzug in demselben bemerkbar wird.

Bei Zuglüftungsanlagen ist diese Erscheinung leicht erklärlich, weil wir wissen, dass die Wirkung der saugenden Vorrichtungen sich naturgemäss an denjenigen Stellen der Raumbegrenzung am meisten bemerkbar macht, an welchen der Herbeiströmung der Aussenluft der geringste Widerstand entgegenwirkt. Diese Erkenntniss bietet uns die Möglichkeit, Anordnungen zu ermitteln, welche — wenn auch nicht in jedem Falle, so doch in sehr vielen Fällen — der Entstehung unangenehmen Luftzuges innerhalb gewisser Grenzen vorzubeugen geeignet sind.

Bei Drucklüftungsanlagen aber ist die Ursache der Entstehung eines empfindlichen Luftzuges beim Oeffnen einer Thür oder eines Fensters weniger leicht zu übersehen und folgerichtig auch die Wahl der geeignetsten Gegenmittel schwieriger zu treffen.

Das zumeist angewendete Mittel, häufig zu öffnende Thüren durch Vorbauten mit besonderem, ja sogar mit doppeltem und selbst mit dreifachem verschliessbaren Durchgang zu verdecken, erweist sich nicht immer als ausreichend, und zwar ganz besonders dann nicht, wenn der durch eine solche Thür erfolgende Verkehr ein so reger ist, dass sämmtliche Schutzdurchgänge ihres Vorbaues mit ihr selbst gleichzeitig seitens des ein und aus gehenden Publikums offen gehalten werden, von welchem übrigens eine mehrfache Thürverdeckung oft als eine sehr unbequeme Schutzvorrichtung empfunden wird. Zudem aber kann deren Wirkung ja auch nur an denjenigen Thüren zur Geltung kommen, an welchen sie überhaupt vorgesehen ist und dies pflegt im Allgemeinen nur bei solchen Thüren der Fall zu sein, welche die Raumluft von der *reineren* Aussenluft abschliessen, während ungelüftete Seitenräume, wie Küchen, Aborte u. dgl., in welchen vielleicht zum Zwecke einer fast wirkungslosen Scheinlüftung ein Fenster geöffnet ist, nur durch einfache Thüren von einem oft mit hohen Kosten mit Lüftungseinrichtung ausgestatteten Raume getrennt sind.

Auf diesen letzteren Umstand wird selbst bei Zuglüftungsanlagen in der Regel nicht Rücksicht genommen, bei Drucklüftungsanlagen aber erwartet man, dass die eingeführte Druckluft das Eindringen schlechter Luft aus Nebenräumen immer verhindere. Hier liegt eben gerade der Uebelstand; man ist noch heute, trotzdem man so viele Beweise des Gegentheils kennt, durchgängig der Meinung, dass man nur Luft unter Druck in einen Raum einzuführen brauche, um die Zuströmung unerwünschter Aussenluft zu verhindern, und da, wo man eine gegentheilige Beobachtung macht, pflegt man eben nur von ungenügender Ausführung der Lüftungsanlage zu sprechen. Wohl ist in solchem Falle die Ausführung eine ungenügende, aber sehr häufig ist die also abfällig beurtheilte Ausführung anscheinend ganz getreu proportional einer anderen Ausführung nachgebaut, welche sich sehr gut bewährt hat. Wo liegt also der Fehler?

Gewiss ist die Lage der Zuströmungs- und der Abströmungsöffnungen nicht ohne wesentliche Bedeutung, diese Lage kann aber nach allen Lehren der Erfahrung sehr zweckmässig gewählt und die Anlage dennoch eine fehlerhafte sein.

Es wurde bereits unter VI. darauf hingewiesen, dass Druckluft, welche eine höhere Temperatur hat als der zu lüftende Raum, unter Umständen auf die Mauern, Mauerspalten und die zufälligen Oeffnungen dieses Raumes einen saugenden Einfluss ausüben kann. Es wurde gelegentlich dieser Erwägung, da es sich dabei nur um Bestimmung des erforderlichen Luftwechsels handelte, auf eine etwaige Verdichtung der zuströmenden Frischluftmenge auf ihrem Wege bis zum Raume keine Rücksicht genommen, was vielleicht im ersten Augenblicke nicht hinreichend correct erscheinen mag; man wird sich indessen auf Grund der folgenden Betrachtungen überzeugen, dass dabei Vernachlässigungen in der That nicht begangen wurden.

Jedenfalls übersieht man ohne weiteres, dass so lange ausser den für die Lüftung vorgesehenen Oeffnungen keine anderen Mauerdurchbrechungen geöffnet werden, die Wirkung der Druckluft auf die Mauern, Thür- und Fensterspalten wesentlich von dem Verhältnisse der einströmenden Druckluftgewichtsmenge zu der durch die vorgesehenen Abströmungsöffnungen abströmenden Luftgewichtsmenge, bezieh. von dem Verhältnisse der Dichtigkeit der zuströmenden Luft zu derjenigen der Raumluft abhängt.

Ist allgemein p_a der bestehende atmosphärische Druck, γ_a die Dichtigkeit und t_a die Temperatur der Aussenluft, p_1 der absolute Druck, unter welchem die Frischluft in den zu lüftenden Raum einströmt, γ_1 die Dichtigkeit und t_1 die Temperatur, welche sie dabei besitzt, und γ_2 die Dichtigkeit der Raumluft bei der Temperatur t_2, so ist:

a) Wenn die Verdichtung der Luft und ihre allmähliche Dichtigkeitsveränderung im Zuströmungskanale ohne Wärmeentziehung und ohne Wärmeaufnahme stattfindet und unter dieser Voraussetzung die sich für γ_1 und t_1 ergebenden Werthe mit γ_1^0 und t_1^0 bezeichnet werden, nach den Lehren der mechanischen Wärmetheorie:

$$\frac{\gamma_1^0}{\gamma_a} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{0,71} \quad \text{und} \quad \frac{1 + 0,00367\, t_1^0}{1 + 0,00367\, t_a} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{0,29}$$

Da nun aber die Raumluft selbst dem Drucke unterliegt, unter welchem die Druckluft in den Raum einströmt, so ist nach dem *Mariotte-Gaylussac*'schen Gesetz:

$$\frac{\gamma_2}{\gamma_a} = \frac{p_1}{p_a} \cdot \frac{1 + 0,00367\, t_a}{1 + 0,00367\, t_2}$$

Dividirt man diesen Ausdruck in den für $\frac{\gamma_1^0}{\gamma_a}$ aufgestellten, so erhält man:

$$\frac{\gamma_1^0}{\gamma_2} = \left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{0,29} \cdot \frac{1 + 0,00367\, t_2}{1 + 0,00367\, t_a}$$

Bezeichnet man die dem Ueberdrucke $p_1 - p_a$ entsprechende manometrische Flüssigkeitshöhe mit e und die

in Flüssigkeit gleicher Art gemessene Barometerhöhe mit b, so ist $\frac{p_a}{p_1} = \frac{b}{b+e}$ und somit:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\gamma_1^0}{\gamma_a} &= \left(\frac{b+e}{b}\right)^{0,71} \\ \text{und} \quad \frac{\gamma_1^0}{\gamma_2} &= \left(\frac{b}{b+e}\right)^{0,29} \cdot \frac{1+0,00367\,t_2}{1+0,00367\,t_a} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (1)$$

b) Wird die Frischluft vor ihrer Verdichtung auf die Temperatur t' erhitzt oder abgekühlt, so findet man, dass der Ausdruck für $\frac{\gamma_1^0}{\gamma_2}$ sich nur insoweit ändert, als an die Stelle von t_a die Temperatur t' tritt.

c) Wird die Frischluft nach erfolgter Verdichtung auf die Temperatur t'' erhitzt oder abgekühlt, so ist, wenn γ_1'' den Werth bezeichnet, welchen die Dichtigkeit γ_1 in diesem Falle annimmt, beispielsweise, wenn vorher keine Erhitzung oder Abkühlung stattgefunden hat:

$$\frac{\gamma_1''}{\gamma_1^0} = \frac{1+0,00367\,t_1^0}{1+0,00367\,t''} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{0,29} \cdot \frac{1+0,00367\,t_a}{1+0,00367\,t''}$$

Multiplicirt man diesen Ausdruck mit dem vorstehend für $\frac{\gamma_1^0}{\gamma_2}$ gefundenen, so erhält man:

$$\frac{\gamma_1^0}{\gamma_2} \cdot \frac{\gamma_1''}{\gamma_1^0} = \left(\frac{p_1}{p_a}\right)^{0,29} \cdot \left(\frac{p_a}{p_1}\right)^{0,29} \cdot \frac{1+0,00367\,t_a}{1+0,00367\,t''} \cdot \frac{1+0,00367\,t_2}{1+0,00367\,t_a}$$

Man übersieht hiernach, dass *ganz allgemein* — gleichviel welche Temperatur die Luft vor ihrer Verdichtung hatte, sowie unter welchen Verhältnissen und inwieweit ihre Verdichtung vor ihrer Weitererhitzung oder Abkühlung auf die Temperatur t'' erfolgte — das Verhältniss derjenigen Dichtigkeit, mit welcher die Druckluft in den Raum einströmt, zur Raumluftdichtigkeit immer einfach dem *Gaylussac*'schen Gesetz entsprechend:

$$\frac{\gamma_1''}{\gamma_2} = \frac{1+0,00367\,t_2}{1+0,00367\,t''} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1a)$$

Für das Verhältniss $\frac{\gamma_1''}{\gamma_a}$, dessen Kenntniss für die späteren Betrachtungen von Wichtigkeit ist, erhält man dementsprechend:

$$\frac{\gamma_1''}{\gamma_a} = \frac{b+e}{b} \cdot \frac{1+0,00367\,t_a}{1+0,00367\,t''} \quad . \quad . \quad . \quad (1b)$$

Findet nun ausser der für die Lüftung beabsichtigten Luftströmung keine andere statt und liegt auch keine Veranlassung für eine andere vor, so hat man, wenn die in diesem Falle in den zu lüftenden Raum stündlich einströmende Luftmenge (Volumen) l_1 cbm und die aus demselben durch die vorgesehenen Abströmungsöffnungen abströmende Luftmenge l_2 cbm beträgt, für die überschüssig einströmende Luftmenge l die Beziehung:

$$l \cdot \gamma_2 = l_1 \cdot \gamma_1 - l_2 \cdot \gamma_2$$

oder

$$l = l_1 \frac{\gamma_1}{\gamma_2} - l_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

in welcher man, je nachdem die Druckluft nicht vorgewärmt oder abgekühlt wird, oder vor ihrer Verdichtung erhitzt oder abgekühlt wird, oder endlich vorher und nachher erhitzt oder abgekühlt wird, γ_1 durch seinen beziehendlichen Werth (γ_1^0, γ_1' oder γ_1'') zu ersetzen hat.

Wenn zu den für die Lüftung vorgesehenen Zu- und Abströmungsöffnungen dritte Durchlassöffnungen hinzutreten, so erleidet die Wirkung der Lüftungsanlage in den meisten Fällen eine wesentliche Aenderung.

Fasst man den Einfluss aller für die Lüftung vorgesehenen Zu- und Abströmungsöffnungen eines Raumes als den einer einzigen Zuströmungsöffnung und einer einzigen Abströmungsöffnung auf, so findet man den Einfluss der Oeffnung einer dritten Mauerdurchbrechung, wenn man sich nach einander je eine der beiden ersten Oeffnungen geschlossen denkt.

Die Durchlassfähigkeit der Wände selbst, sowie der Spaltöffnungen von Fenstern und Thüren, kann man hierbei, wegen des grossen Widerstandes, den sie der Luftbewegung durch sie hindurch entgegensetzen, als bedeutungslos vernachlässigen.

Ob eine *vierte* Durchlassöffnung, welche zu der in Rede stehenden dritten hinzukommt, von Einfluss ist und wie gross derselbe ist, hängt von der Verschiedenheit der Temperaturen ausserhalb der dritten und der vierten Oeffnung, von deren Flächengrössen und von dem Widerstande ab, welcher sich dem Herzuströmen der freien Aussenluft zu den beiden Oeffnungen entgegensetzt.

Zunächst erkennt man nun, dass, wenn eine *dritte* unmittelbar ins Freie führende Mauerdurchbrechung geöffnet und die bisherige Abströmungsöffnung geschlossen wird, der Widerstand, den der Abströmungskanal vorher der Luftbewegung darbot, aufgehoben oder — wenn die neue Oeffnung nur klein ist — doch verringert wird und dass demgemäss, je nachdem dieser Widerstand für den Luftwechsel positiv oder negativ war, die Druckluftzuströmung nunmehr begünstigt oder erschwert wird.

Die Folge davon ist je nach der Beschaffung der Druckluft wesentlich verschieden. Insbesondere hat man bezüglich dieser Folge zwei extreme Fälle von Druckluftbeschaffung zu unterscheiden, nämlich:

1) den Fall, in welchem das einströmende Luftgewicht durch mechanische Hilfsmittel stets constant erhalten wird und

2) den Fall, in welchem der die Einführung der Frischluft bewirkende Druck die algebraische Summe eines constanten disponiblen Förderdruckes und des unveränderlichen Gegendruckes ist.

Zu 1. *Wird das einströmende Luftgewicht durch mechanische Hilfsmittel constant erhalten*, so bewirkt eine Vermehrung oder Verminderung des Widerstandes nur eine Veränderung der Dichtigkeit der einströmenden Luft und in demselben Maasse, in entgegengesetztem Sinne, eine Veränderung der Einströmungsgeschwindigkeit, und solange ausser der Druckluftzuströmungsöffnung nur eine einzige (nach einer einzigen Richtung hin ausmündende) andere Oeffnung vorhanden ist, bleibt der Luftwechsel des Raumes von der Richtung, Lage und Grösse dieser zweiten Oeffnung vollständig unabhängig und sowohl quantitativ als auch qualitativ immer der gleiche und die zweite Oeffnung ist immer Ausströmungsöffnung, durch welche nur, je nach ihrer Grösse, die Luft mit mehr oder weniger grosser Geschwindigkeit entweicht.

Dass die Wirkung in dem zweiten der beiden vorstehend genannten extremen Fälle eine wesentlich andere ist, wird später gezeigt werden, nachdem der Einfluss einer dritten Durchlassöffnung für den in Rede stehenden ersten Fall näher erläutert ist.

Denkt man sich den Druckluftkanal geschlossen und die für die Lüftung vorgesehene Abströmungsöffnung mit der dritten Durchlassöffnung allein in Wechselwirkung, so

lässt sich diese jederzeit als Wirkung eines positiven oder negativen Saugkanales bestimmen. Denn besitzt der Abströmungskanal eine ansteigende oder abwärtsgehende Richtung, so wirkt er je nach seiner Temperatur entweder in der einen oder in der anderen Richtung saugend; dabei kommt aber in beiden Fällen ausser seiner eigenen Höhe auch der Höhenunterschied zwischen der Abströmungsöffnung und der Höhenmitte der dritten Durchlassöffnung als Saughöhe in Betracht, so dass also auch in dem Falle, in welchem der Abströmungskanal wagerecht verläuft, oft noch eine wirkungsvolle Saughöhe verbleibt.

Ist die Richtung des Abströmungskanales von dem zu lüftenden Raume aus ansteigend und seine Temperatur höher als die der Aussenluft, so übersieht man ohne weiteres, dass, wenn der Druckluftkanal geschlossen ist, Luft von der unmittelbar ins Freie mündenden dritten Durchlassöffnung her in den Raum ein- und durch den Abströmungskanal abströmt. Bezeichnet man die von der bezüglichen disponiblen Saughöhe — nach Abzug der durch die Bewegungswiderstände absorbirten — als effectiv wirksam verbleibende Saughöhe mit h, die Aussentemperatur, wie früher, mit t_a und die Temperatur im Abtrömungskanale mit t_3, so ist, wenn die besagte dritte Durchlassöffnung so gross ist, dass man den hier auftretenden Contractionswiderstand vernachlässigen kann, die Geschwindigkeit c, mit welcher Luft durch den Abströmungskanal hindurchströmt:

$$c = 0,268 \,.\, \sqrt{\frac{h\,(t_3 - t_a)}{1 + 0,00367\,t_3}} \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Ist beispielsweise $h = 3$ m (entsprechend einer ungefähren wirklichen Abströmungskanalhöhe von 10 m), $t_3 = t_2 = 20^\circ$ C. und $t_a = 0^\circ$ C., so ergibt die Rechnung $c = 2$ m. Wenn daher bei geschlossener dritter Durchlassöffnung und geöffnetem Druckluftkanale die von dem Abströmungskanale aus dem Raume abgeführte Luftmenge bei 1 m Geschwindigkeit l_2 cbm beträgt, so ist im Falle des Abschlusses des Druckluftkanales und Oeffnens einer grösseren unmittelbar ins Freie führenden dritten Mauerdurchbrechung (etwa eines Fensters) die durch den Abströmungskanal entweichende Luftmenge doppelt so gross als vorher, d. i. $2 \,.\, l_2$ cbm.

Sind nun alle drei Maueröffnungen (die Einströmungsöffnung des Druckluftkanales, die Abströmungsöffnung des Abströmungskanales und die dritte Mauerdurchbrechung) gleichzeitig geöffnet, so ist, weil der Abströmungskanal nach wie vor dem Oeffnen des Druckluftkanales, der Einwirkung des auf der dritten Durchlassöffnung lastenden atmosphärischen Druckes unterliegt, die durch ihn entweichende Luftmenge $2 \,.\, l_2$.

Da nun hiervon der Druckluftkanal constant die Luftmenge l_1 liefert, so könnte — wenn deren specifisches Gewicht dem der Aussenluft gleich wäre — durch die dritte Oeffnung niemals mehr als eine Luftmenge $2\,l_2 - l_1$ cbm in den Raum eindringen.

Beachtet man aber, dass die Wirkung des durch die dritte Durchlassöffnung hindurch auf den Abströmungskanal einwirkenden Atmosphärendruckes sich auf eine Luftmenge $2\,l_2$ von dem specifischen Gewichte γ_a der äusseren Luft bezieht und dass die Druckluftmenge l_1 das specifische Gewicht γ_1 besitzt, so wird man sich sagen, dass in Wirklichkeit, wenn l_a die durch die dritte Durchlassöffnung in den Raum eindringende Luftmenge (Volumen) bezeichnet, die Beziehung bestehen wird:

$$l_a \,.\, \gamma_a = 2\,l_2 \,.\, \gamma_a - l_1 \,.\, \gamma_1$$

oder

$$l_a = 2\,l_2 - l_1 \,.\, \frac{\gamma_1}{\gamma_a}$$

Wollte man also bewirken, dass der Druckluftkanal stets eine so grosse Luftmenge liefere, wie sie durch den Abströmungskanal entweicht, sobald eine dritte Mauerdurchbrechung geöffnet wird, so würde man Sorge zu tragen haben, dass

$$l_1 = (2\,l_2) \,.\, \frac{\gamma_a}{\gamma_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

oder, wenn man für $\frac{\gamma_a}{\gamma_1}$ den, allgemeinsten Verhältnissen entsprechenden Ausdruck $\left(\text{für } \frac{\gamma_a}{\gamma_1''}\right)$ aus Gleichung (1b) substituirt:

$$l_1 = 2\,l_2 \,.\, \frac{b}{b+e} \,.\, \frac{1 + 0,00367\,t''}{1 + 0,00367\,t_a} = 2 \,.\, l_2 \,.\, \frac{b}{b+e}(1 + 0,00367\,t'')$$
$$\text{für } t_a = 0.$$

Erwägt man, dass meistens die Einströmungsgeschwindigkeit der Druckluft nicht mehr als 3 m beträgt und dass dafür der Werth des Bruches $\frac{b}{b+e}$ nur sehr wenig von 1 verschieden ist, so erkennt man, dass allerdings unter mittleren Verhältnissen die Bedingung dafür, dass der Druckluftkanal ebenso viel Luft liefere als der betrachtete Abströmungskanal im Falle des Oeffnens einer unmittelbar ins Freie führenden dritten Mauerdurchbrechung abführt, annähernd der Beziehung $l_1 = 2\,l_2$ entspricht.

Uebrigens hat man zu beachten, dass, wenn die Zuströmungsöffnung (des Druckluftkanales) und die dritte Durchlassöffnung einander sehr nahe liegen, durch diese letztere ein Theil der Raumluft entweichen und dafür eine gleiche Gewichtsmenge der Aussenluft durch diese Oeffnung ein- und dem Abströmungskanale zuströmen kann.

Um dies zu vermeiden, ist es dann eben in solchem Falle nöthig, dass die von dem Druckluftkanale gelieferte Luftgewichtsmenge etwas grösser als die höchstens von der dritten Durchlassöffnung lieferbare sei; d. h. es muss allgemein:

$$l_1 \geqq 2 \,.\, l_2 \,.\, \frac{b}{b+e}(1 + 0,00367\,t'')$$

oder

$$l_2 \leqq \frac{1}{2} \,.\, \frac{b+e}{b} \,.\, \frac{l_1}{1 + 0,00367\,t''}$$

erfüllt werden.

Da nun aber der dem vorliegenden Rechnungsbeispiel zu Grunde liegenden Annahme gemäss für gewöhnlich, d. i. bei abgeschlossener dritter Oeffnung, die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft durch den Abströmungskanal entweicht, 1 m ist, so hat man, wenn die Zuströmungsgeschwindigkeit der Druckluft beispielsweise 3 m beträgt, F_1 die Fläche der Druckluftzuströmungsöffnung und F_2 die Fläche der Abströmungsöffnung bezeichnet, als Bedingung für die Verhinderung, dass andere als die vorgesehene Druckluft in den gelüfteten Raum eindringe — wenn eine dritte Mauerdurchbrechung (Fenster, Thür o. dgl.) geöffnet wird — auch:

$$F_2 \leqq \frac{2}{3} \,.\, \frac{b+e}{b} \,.\, \frac{F_1}{1 + 0,00367\,t''}$$

oder, da $\frac{b+e}{b}$ von 1 nur sehr wenig verschieden ist, auch

$$F_2 \leqq \frac{0{,}666 \,.\, F_1}{1 + 0{,}00367\, t''}$$

Ganz allgemein aber ergibt sich als Bedingung für solche Wirkung der Druckluft, wenn der Abströmungskanal auf die dritte Oeffnung positiv saugend wirkt und diese ebenso gross oder grösser als die Abströmungsöffnung ist, in Analogie mit der vorstehenden Entwickelung, die Beziehung:

$$l_1 \geqq F_2 \,.\, \frac{\gamma_a}{\gamma_1} \,.\, 0{,}268 \,.\, \sqrt{\frac{h\,(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}} \quad \text{(Vgl. Gl. a u. 3)}$$

oder, bei Einsetzung des sich aus Gleichung (1b) mit Vernachlässigung von $\frac{b+e}{b}$ ergebenden Ausdrucks für $\frac{\gamma_1''}{\gamma_a}$ (als allgemeinster Werth von $\frac{\gamma_1}{\gamma_a}$):

$$F_2 \leqq 3{,}731 \,.\, c_1 \,.\, F_1 \,.\, \frac{1 + 0{,}00367\, t_a}{1 + 0{,}00367\, t''} \,.\, \sqrt{\frac{1 + 0{,}00367\, t_3}{h\,(t_3 - t_a)}} \quad (4)$$

wenn c_1 die normale Geschwindigkeit und t'' die Temperatur der einströmenden Druckluft, t_a die Temperatur der Luft im Freien, t_3 die Temperatur der Luft im Abströmungskanale und h dessen effectiv wirksame Saughöhe bezeichnet.

Ist die Oeffnung der dritten (unmittelbar ins Freie mündenden) Mauerdurchbrechung kleiner als die für normale Lüftung vorgesehene Abströmungsöffnung, so vermindert sich die bei geschlossenem Druckluftkanale in den zu lüftenden Raum eindringende Luftmenge im Verhältniss $\frac{F_3}{F_2}$, wenn F_3 die Fläche der dritten Durchlassöffnung bezeichnet, und die Bedingung alleiniger Wirkung der Druckluft beim Offenstehen aller drei Oeffnungen ist erfüllt, wenn:

$$F_2 \leqq 3{,}731 \,.\, c_1 \,.\, F_1 \left(\frac{F_2}{F_3}\right) \frac{1 + 0{,}00367\, t_a}{1 + 0{,}00367\, t''} \,.\, \sqrt{\frac{1 + 0{,}00367\, t_3}{h\,(t_3 - t_a)}} \quad (4a)$$

Ist der Abströmungskanal abwärts gerichtet und wärmer als die Aussenluft, so wechseln der Abströmungskanal und die dritte Durchlassöffnung ihre Rolle, indem dann unter allen Umständen durch die letztere Oeffnung hindurch Abströmung erfolgt und man höchstens verhindern kann, dass durch den Abströmungskanal hindurch Luft in den zu lüftenden Raum eindringe.

Man übersieht aber leicht, dass das Eindringen von Luft aus dem Abströmungskanale nur dann durch die Druckluft verhindert wird, wenn die dritte Durchlassöffnung dem Abströmen der vom Druckluftkanale gelieferten constanten Luftmenge einen Widerstand entgegensetzt, der grösser oder höchstens ebenso gross ist wie derjenige, welchen der Auftrieb der Luft im Abströmungskanale zu überwinden vermag. Ist der Widerstand ebenso gross als dieser Auftrieb, so befindet sich die Raumluft eben vollständig unter einem diesem gleichen Drucke und es liegt dann für das Eindringen von Luft aus dem Abströmungskanale kein Grund vor.

Beachtet man nun, dass durch die constant einströmende Druckluft innerhalb des Raumes nur eine sehr geringe Luftbewegung verursacht wird und dass deshalb die ganze, der Ausströmungsgeschwindigkeit entsprechende Druckhöhe als Widerstandshöhe zur Geltung kommt, so wird man erkennen, dass sobald die Abführung der vom Druckluftkanale gelieferten Luftmenge durch die dritte Durchlassöffnung für sich allein schon eine Abströmungsgeschwindigkeit erfordert, welche so gross ist wie diejenige Geschwindigkeit, die der Auftrieb im Abströmungskanale höchstens erzeugen könnte, nämlich die Geschwindigkeit

$$c = 0{,}268 \,.\, \sqrt{\frac{h\,(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}}$$

wenn h, t_3 und t_a die gleiche Bedeutung wie oben haben, eine active Wirkung seitens dieses letzteren Kanales nicht mehr zu erwarten ist.

Bezeichnet daher wieder F_3 die Fläche der dritten Durchlassöffnung, so wird ein Eindringen von Luft aus dem Abströmungskanale verhindert, sobald

$$F_3 \leqq \frac{l_1 \,.\, \frac{\gamma_1}{\gamma_a}}{c}$$

Setzt man in diesem Ausdrucke für $\frac{\gamma_1}{\gamma_a}$ den für $\frac{\gamma_1''}{\gamma_a}$ ermittelten Werth (Gl. 1b), für l_1 das Product $F_1 \,.\, c_1$ und für c den vorstehenden Ausdruck, so erhält man die Bedingungsgleichung:

$$F_3 \leqq 3{,}731 \,.\, F_1 \,.\, c_1 \,.\, \frac{1 + 0{,}00367\, t_a}{1 + 0{,}00367\, t''} \,.\, \sqrt{\frac{1 + 0{,}00367\, t_3}{h\,(t_3 - t_a)}} \quad (5)$$

Ist die Temperatur des zu lüftenden Raumes und des Abströmungskanales niedriger als die der Aussenluft, so ist bei aufwärts gerichtetem Abströmungskanal die Bedingungsgleichung (5) und bei abwärts gerichtetem Abströmungskanale die Bedingungsgleichung (4) oder (4a) maassgebend und gültig, wenn man in beiden Fällen im Nenner wie im Zähler des Wurzelausdruckes t_a an die Stelle von t_3 und bezieh. t_3 an die Stelle von t_a setzt.

Betrachtet man nun die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen etwas näher, indem man eine Reihe von Beispielen mit Einsetzung von, gewöhnlichen Vorkommnissen entsprechenden, Verhältnisswerthen der Temperaturen t_a, t_3, t'' in die ermittelten Bedingungsgleichungen 4, 4a und 5, sowie in die daraus durch das beschriebene Vertauschen von t_3 mit t_a abzuleitenden, berechnet, so erkennt man die Richtigkeit des folgenden Lehrsatzes:

> Es ist unmöglich, die Verhältnisse der Kanalweiten einer Drucklüftungsanlage bei constanter Druckluftlieferung derart zu bestimmen, dass dadurch einem unerwünschten Luftzuge ein für allemal vorgebeugt wird, wenn die Abströmungskanäle eine ansteigende oder abwärts gehende Richtung haben und ihre Saug- oder Druckwirkung nicht durch Widerstände in ihnen selbst oder an ihren Mündungen ganz aufgehoben oder doch auf ein sehr geringes Maass beschränkt wird.

Denn wenn man dem lichten Querschnitte des Abströmungskanales eine so kleine Grösse geben wollte, wie sie nach den Bedingungsgleichungen 4 und 4a für die Abströmungsöffnung erforderlich ist, sobald ein Fenster oder eine Thür, der die Aussenluft ungehemmt zuströmen kann, geöffnet wird, so würde man während der Zeit, in welcher solche dritte Mauerdurchbrechungen nicht geöffnet sind, nicht nur eine grosse Arbeitsverschwendung (durch nutzlose Ueberwindung bedeutender Widerstände) begehen, sondern auch bewirken, dass die Abströmung der Luft durch die dafür vorgesehene Oeffnung mit so grosser Geschwindigkeit erfolge, dass die in der Nähe dieser Oeffnung befindlichen Personen einen höchst unangenehmen, jeweils beim Oeffnen einer Thür unterbrochenen Windstrom empfinden würden. Zudem aber hätte die Wahl eines so kleinen Querschnittes des Abströmungskanales nur

dann den Erfolg, das Eindringen unerwünschter Luft zu verhüten, wenn der Abströmungskanal auf die Raumluft (bezieh. durch den Raum hindurch auf die Aussenluft) positiv saugend wirkt; sobald dagegen die Luft des Abströmungskanales (im Falle dieser abwärts gerichtet und wärmer ist oder im Falle er aufwärts gerichtet und kühler als die Aussenluft ist) auf die Raumluft drückend wirkt, bleibt — wie die Bedingungsgleichung 5 oder die daraus durch Vertauschen von t_3 mit t_a abzuleitende Bedingungsgleichung belehrt — zur Verhinderung des Eindringens der Luft aus dem Abströmungskanale beim Oeffnen einer Thür in den meisten Fällen nichts anderes übrig als diesen Kanal abzuschliessen, weil das Verhältniss der Thüröffnung zur Oeffnung des Druckluftkanales nur selten klein genug ist, um der besagten Bedingungsgleichung 5 oder deren Derivate zu genügen. Besteht die Verschlussvorrichtung des Abströmungskanales in einer Jalousieklappe, so wird unter Umständen wohl auch schon durch theilweises Schliessen derselben der erwünschte Erfolg gesichert, indem hierdurch der Widerstand dann soweit erhöht wird, dass die effectiv verbleibende Druckhöhe h genügend klein wird, um die Erfüllung der Bedingungsgleichung (5) zu ermöglichen.

Vor näherer Erörterung der aus diesen Betrachtungen sich ergebenden Lehre erscheint es zweckdienlich, zunächst die zweite der oben erwähnten beiden Druckluftbeschaffungsarten eingehender zu untersuchen. (Fortsetzung folgt.)

Versuche auf Abnutzbarkeit von Pflasterungsmaterialien und Fussbodenbelägen.

Seit einer Reihe von Jahren sind von dem Vorsteher der königl. preussischen Prüfungsstation für Baumaterialien, Prof. *Böhme*, eine grosse Anzahl von Versuchen auf Abnutzbarkeit natürlicher und künstlicher Pflasterungsmaterialien und Fussbodenbeläge angestellt worden, deren Ergebnisse bisher noch nicht übersichtlich geordnet und zusammengestellt bekannt geworden sind. Bei der hohen Bedeutung, welche der richtigen Auswahl eines Bodenbelages für bestimmte Zwecke innewohnt, wird es erwünscht sein, über diese Versuche etwas Näheres zu hören.

Die Versuche auf Abnutzbarkeit werden ausgeführt auf einer wagerechten Gusseisenscheibe von etwa 80 cm Durchmesser, welche, mittels Vorgelegewelle maschinell betrieben, in der Minute 22 Umdrehungen macht. Die Scheibe ist mit einem Zählwerke verbunden, welches durch Glockensignale anzeigt, wenn 22 Scheibenumgänge und wenn 5 . 22 = 110 Scheibenumgänge vollendet sind. Nach je 22 Umdrehungen werden auf der Scheibe unmittelbar vor dem Probestück 20 g Naxossmirgel Nr. 3 ausgebreitet und im Laufe des Versuches stets so zusammengefegt, dass das gesammte auf der Scheibe befindliche Smirgel- und Steinpulver das Probestück passiren muss. Letzteres ist mit Hilfe eines einarmigen Hebels mit 30 k belastet an die Scheibe angedrückt und so gewählt, dass eine glatte, bei den natürlichen Bausteinen mit der Steinsäge (nicht mit Meissel und Hammer) hergestellte Fläche von 50 qc der Abnutzung unterworfen wird. Nach 110 Umgängen der Scheibe wird die Bewegung eingestellt und das vorher bereits gewogene Probestück nach Abstäuben mit einem Pinsel wieder gewogen, um den Gewichtsverlust festzustellen. Dieses Verfahren wird viermal wiederholt, alsdann ergeben die vier Gewichtsverluste addirt und durch das specifische Gewicht des Körpers dividirt den Abnutzungswerth in Cubikcentimetern.

Eine Reihe dieser Abnutzungswerthe sind in den nachstehenden Tabellen zum Vergleiche übersichtlich zusammengestellt. Die den Tabellen zu Grunde liegenden Versuchsziffern sind den *Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten* (Verlag von Jul. Springer in Berlin) entnommen.

Zu der Prüfung besonders der natürlichen Gesteine sei im Voraus bemerkt, dass die Abnutzbarkeit eines Gesteines, also auch seine Bearbeitungsmöglichkeit in keinem Verhältnisse steht weder zur rückwirkenden Festigkeit,

Tabelle I. Abnutzung von natürlichen Pflasterungsmaterialien in Cubikcentimetern.

Laufende Nr	Material	Anzahl der Versuchsstücke	Abnutzung in cc		
			Minimum	Mittel	Maximum
1	Porphyr aus St. Quenast (Belgien)	2	5,1	**5,2**	5,3
2	Grauer sächsischer Porphyr	4	5,1	**5,6**	6,2
3	Diabas vom Pfaffenkopf im Harz	4	4,5	**6,5**	8,3
4	Pyroxen-Quarzporphyr aus Sachsen	10	5,9	**6,5**	7,3
5	Graubrauner schwedischer Granit	22	5,4	**6,7**	8,7
6	Röthlichbrauner sächsischer Granit	4	5,4	**6,9**	8,0
7	Grauer sächsischer Granit	4	5,2	**7,0**	9,0
8	Basalte aus der Gegend von Bonn	18	2,8	**7,1**	8,5
9	Röthlicher Porphyr aus dem Saalkreis	10	5,5	**7,3**	9,0
10	Diabas aus Kamenz i. S.	4	7,1	**7,5**	7,7
11	Grauer hessischer Granit	4	7,4	**7,6**	7,7
12	Grauwacke aus Allagen (Westfalen)	2	5,9	**7,6**	9,2
13	Grauer österreichischer Granit (von der Donau)	10	7,0	**7,7**	9,3
14	Phonolit	2	7,1	**7,7**	8,4
15	Graubrauner norwegischer Granit	4	5,6	**7,8**	10,1
16	Röthlicher Porphyr aus dem Odenwald	2	8,4	**8,8**	9,2
17	Grauer böhmischer Granit	4	8,0	**9,0**	10,0
18	Grauer schlesischer Granit	20	5,2	**9,5**	15,8
19	Granit aus Thüringen (Suhl)	2	9,9	**10,3**	10,7
20	Grauer bayerischer Granit	14	6,3	**10,4**	15,9
21	Grauwacke aus der Gegend von Magdeburg	14	7,8	**11,8**	12,0
22	Weisser Sandstein aus dem Heuscheuergebirge	2	14,8	**15,6**	16,3
23	Rother Quarzsandstein aus Braunschweig	2	15,8	**16,2**	16,6
24	Kohlensandstein	8	11,3	**16,5**	27, 5
25	Rother Sandstein aus Alvensleben (Unterbank)	2	21,0	**21,7**	22,3
26	Schwarzgrauer Melaphyr (Hessen)	2	21,9	**22,6**	23,2
27	Oberbayerischer weisser Marmor	2	24,0	**24,4**	24,7
28	Zechstein vom Westfusse des Harzes	3	—	**28,6**	—
29	Gelblichweisser Sandstein aus der Eifel	4	31,0	**35,5**	39,5
30	Hannoverscher Kalkstein	4	30.8	**48,6**	66,7
31	Rother Sandstein aus Alvensleben (Oberbank)	2	48.1	**50,1**	52,1
32	Hellgelber schlesischer Sandstein	4	61,7	**72,7**	81,6
33	Sandstein aus Schaumburg-Lippe	2	79.6	**79,6**	79,6
34	Schiefer aus dem Ruwerthale	2	99,6	**99,9**	100,1
35	Graubrauner Sandstein aus der Eifel	6	83,2	**127,4**	166,1

noch zur Porigkeit desselben Gesteines, welche durch die Wasseraufnahme ausgedrückt wird. Hieraus erklären sich auch die verhältnissmässig grossen Schwankungen in der Abnutzbarkeit an sich gleichartiger Materialien, deren Druckfestigkeit nahezu dieselbe ist. Einen hervorragenden Einfluss auf die Abnutzbarkeit der natürlichen Steine übt die Lage des Probesteines im Gebirge aus, indem die Probestücke aus den unteren Bänken der Brüche eine viel geringere Abnutzung ergeben als die aus den Oberbänken. Die Richtigkeit dieser Behauptung ist aus einem schlagenden Beispiele in der Tabelle I ersichtlich (Nr. 25 und 31): rother Sandstein aus Alvensleben bei Magdeburg, der in der Unterbank im Mittel 21,7, in der Oberbank im Mittel dagegen 50,1 cc Abnutzung ergeben hat.

Der Umstand, dass die in der Tabelle aufgenommenen Gesteine zwecks Prüfung zum Theil von Behörden, welche Durchschnittsproben entnommen haben, zum Theil von den Steinbruch- oder Fabrikbesitzern selbst, welche sich naturgemäss bemühten, möglichst tadellose Stücke zu wählen, eingeliefert wurden, macht es erklärlich, dass zwischen den Minimal- und Maximalwerthen theilweis recht erhebliche Schwankungen der Abnutzungswerthe bestehen, welche sonst bei gleichartigen Materialien desselben Ursprunges, homogenes Gefüge vorausgesetzt, nicht auftreten, bei einigen, aus einer Hand stammenden Materialien auch nicht vorhanden sind.

Da die von den Steinbruch- oder Fabrikbesitzern eingesandten Proben in den Tabellen überwiegen, stellen sich die für die einzelnen natürlichen Gesteine in Tabelle II zusammengefassten Ergebnisse im Allgemeinen etwas günstiger, als die Mittelwerthe der Abnutzung aus einer geringeren Anzahl von Steinsorten von mir a. a. O. angegeben worden sind.

Schliesslich sei erwähnt, dass die Art der Abnutzungsversuche, wie sie in der preussischen Prüfungsstation ausgeführt werden, und wie sie auch *Bauschinger* in München[1] seit einer Reihe von Jahren ausführt, ausserordentlich zuverlässige Vergleichswerthe liefert, welche durch kein anderes Verfahren bisher erreicht wurden. Insbesondere ist man von der früher geübten Bohrmethode, bei welcher die gewonnenen Ergebnisse stets von der sich fortdauernd ändernden Beschaffenheit des Bohrers abhängig waren, gänzlich abgekommen. Dagegen hat die Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden für Baumaterialien[2] neben der Anlage von Versuchsstrassen ein anderes Prüfungsverfahren zur schnelleren Ermittelung des Werthes von neu auftretenden Schotter- oder Pflastersteinmaterialien empfohlen, über welches jedoch m. W. genügende Erfahrungen bis jetzt noch nicht vorliegen. Der dahingehende Conferenzbeschluss empfiehlt eine Untersuchung mittels Drehtrommeln, wie solche in Frankreich seit längerer Zeit in Gebrauch stehen und u. a. in der Schrift Prof. *Dietrich*'s: *Die Baumaterialien der Steinstrassen* abgebildet und beschrieben sind. Zur Erhöhung der Schlagwirkung erscheint nach demselben Conferenzbeschlusse jedoch eine Vergrösserung der Abmessungen dieser Trommeln auf 0,3 m Durchmesser und 0,5 m Höhe als nothwendig; auch die Umdrehungsgeschwindigkeit dürfte zu steigern sein. Es ist eine Aufgabe der Praxis, die Uebereinstimmung der Ergebnisse dieser Prüfungsart mit den auf Versuchsstrassen gewonnenen zu prüfen.

[1] *Mittheilungen aus dem mech.-techn. Laboratorium der königl. techn. Hochschule in München*, Heft 11.

[2] München 1884, Dresden 1886, Berlin 1890.

Zu den Ergebnissen der Abnutzungsversuche zurückkehrend, wie sie in Tabelle I für die natürlichen Bausteine zusammengestellt sind, sei zunächst erwähnt, dass die einzelnen Gesteinsarten nach Ursprung und nach ihren wachsenden mittleren Abnutzungswerthen geordnet sind. Naturgemäss sind diejenigen Werthe die zuverlässigsten, welche aus einer grösstmöglichen Anzahl von Versuchen gewonnen sind. Wo sehr erhebliche Schwankungen zwischen den Abnutzungswerthen derselben Gesteinsart von gleichem Ursprunge bestehen, ist dies aus dem Vergleiche zwischen dem Mittelwerthe und den gleichfalls angegebenen Minimal- bezieh. Maximalwerthen leicht zu erkennen. Es ist aus der Tabelle ferner ersichtlich, dass der Ursprung einer Gesteinsart ziemlich erhebliche Verschiedenheiten in der Abnutzungsfähigkeit bedingt; selbst wenn nur die Mittelwerthe in Vergleich gezogen werden, wechselt die Abnutzung der Granite zwischen 6,7 und 10,4 cc, der Porphyre zwischen 5,2 und 8,8 cc. Sehr bedeutend fallen diese Unterschiede bei den Sandsteinen je nach Zusammensetzung und Ursprung aus, die Mittelwerthe schwanken dort zwischen 15,6 und 127,4 cc. Es wird deshalb zu empfehlen sein, überall da, wo die Verwendung von Sandstein beabsichtigt wird, das Material dazu erst nach vorhergegangenen Versuchen auszuwählen. Man wird dabei vielfach die Ueberzeugung gewinnen, dass mitunter ein künstliches Pflasterungsmittel dem natürlichen in mehr als einer Hinsicht vorzuziehen ist.

In Tabelle II sind diejenigen Gesteinsgruppen, bei denen Ursprung und Zusammensetzung nicht sehr erhebliche Unterschiede bedingen, noch einmal zusammengefasst und die zugehörigen[3] ermittelten Durchschnittsdruckfestigkeiten beigefügt, um zu beweisen, dass die Abnutzung dieser Gesteine, wie schon erwähnt, thatsächlich auch im Mittel aus einer grossen Reihe von Versuchen in keinem Zusammenhange steht mit der Druckfestigkeit im lufttrockenen Zustande.

Tabelle II.

Nr.	Art der Gesteine	Anzahl der Versuche	Abnutzung im Mittel cc	Druckfestigkeit (lufttrocken) im Mittel k/qc
1	Porphyre . . .	18	6,7	2120
2	Augitgesteine . .	28	6,8	3111
3	Diabase	8	7,0	—
4	Granite	88	8,3	1834
5	Grauwacken . .	16	9,7	1857

Tabelle III bringt eine Zusammenstellung von Abnutzungswerthen verschiedener Materialien, welche zu Fussbodenbelägen Verwendung gefunden haben und noch finden. Diesen sind die Ergebnisse von Abnutzungsversuchen mit 28 verschiedenen Cementmarken in ihren Mittelwerthen zugefügt, und zwar umgerechnet auf diejenige Beanspruchung auf der Schleifscheibe, welche den Pflasterungsmaterialien in der Prüfungsstation zu Theil wird.[4] Die Prüfungen von Mörtelsubstanzen auf Abnutzbarkeit werden mit nur 30 Umgängen der Abnutzungsscheibe und zweimaliger Aufgabe von Smirgel ausgeführt, und zwar deshalb, weil die meisten der Mörtelkörper, besonders bei hohen Sand-

[3] *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1890 S. 54.

[4] *Thonindustrie-Zeitung*, Nr. 14 Jahrg. 1891.

mischungen, sich zu stark abnutzen, völlig aufgebraucht werden und so die Beendigung des Versuches unmöglich machen würden.

Tabelle III. Abnutzung von künstlichen Pflasterungsmaterialien und Fussbodenbelägen.

Laufende Nr.	Material	Anzahl der Versuchsstücke	Abnutzung in cc		
			Minimum	Mittel	Maximum
1	Xylolith (Steinholz) von *Cohnfeld* in Dresden	2	7,5	7,7	7,8
2	Einfarbige graue Parkettplatten von *G. Behne* in Magdeburg	—	—	15,3	—
3	Desgl. gemustert	---	—	19,7	—
4	Dunkelgelbe Klinker von *Bauermeister und Söhne*, Deutsche Grube, Bitterfeld	2	21,3	21,5	21,7
5	Schwarzbraune Klinkerpflasterungsplatten der *Weseler Dampfziegelei* . .	2	20,7	21,8	22,8
6	Braune Klinker von *Bauermeister u. Söhne*, Deutsche Grube, Bitterfeld . . .	2	24,5	25,7	26,8
7	Gewöhnliche Klinkerplatten	8	—	29,4	—
8	Kunstsandstein aus der Fabrik *Ischyrota*, Berlin .	2	38,0	38,6	39,1
9	Gypsmörtel nach *Rabitz'* Patent	2	45,1	49,2	53,2
10	Portlandcement, rein, 28 Tage alt, in feuchter Luft erhärtet (Durchschnitt aus 28 Portlandcementen) . .	28	—	42,3	—
11	1 Th. desgl. + 1 Th. Normalsand	28	—	15,3	—
12	1 „ „ + 2 „ „	28	—	17,1	—
13	1 „ „ + 3 „ „	28	—	32,4	—
14	1 „ „ + 4 „ „	28	—	53,1	—
15	1 „ „ + 5 „ „	28	—	124,2	—

Es ist aber durch besondere Versuche festgestellt worden, dass, um einen Vergleich zwischen den Ergebnissen beider Methoden zu gewinnen, es nur nöthig ist, die Volumverluste der Mörtel mit dem Coefficienten 9 zu multipliciren, wie in der Tabelle III geschehen ist. Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Mischung von 1 Th. Portlandcement mit 1 Th. scharfem Sand die für die Beanspruchung auf Abnutzung günstigste ist, und dass erst mit 4 Th. Sandzusatz die Abnutzung grösser als die des reinen Cementes wird. Der Umstand, dass die den Versuchen zu Grunde gelegten 28 Cemente von den Fabriken selbst eingesandt und nicht aus dem Handel entnommen wurden, hat unzweifelhaft das Durchschnittsergebniss günstig beeinflusst. Die „Verkittungsgrenze" dürfte bei einer Durchschnittshandelsware nicht wie hier zwischen 4 und 5 Th., sondern zwischen 3 und 4 Th. Sandzusatz liegen. Die Verkittungsgrenze wird um so höher liegen, je siebfeiner der Cement gewesen ist, unabhängig von seinen übrigen Eigenschaften, was bei der Herstellung von Cementplatten niemals unbeachtet bleiben sollte.

Ein Vergleich der Tabellen I und III zeigt schliesslich, dass ein normaler Portlandcement, mit 1 bis 2 Th. Sand zu Pflasterungsplatten verarbeitet, an Widerstandskraft gegen Abnutzung die meisten natürlichen Sandsteine übertrifft. Mehr und mehr kommt man in neuerer Zeit von der Verwendung des natürlichen Sandsteines zu Treppenstufen und Bürgersteigplatten ab und sucht denselben durch andere Materialien zu ersetzen. In mehreren grösseren Städten Süddeutschlands, wo guter Sandstein billig zu haben ist, und in Folge dessen vielfach verwendet wurde, u. a. auch, weil der Fuss bei trockenem und nassem Wetter gleich gut an ihm haftet, hat man sich entschlossen, ausgedehnte praktische Versuche mit Platten aus Cementmörtel zu machen. In Stettin, dessen Strassen theilweise ein starkes Gefälle haben und aus diesem Grunde für Granitplattenbelag der grossen Glätte im Winter wegen sich nicht eignen, hatte man vor einigen Jahren die Bürgersteige zum Theil mit rothen Sandsteinen belegt, die aber jetzt bereits so starke Abnutzung aufweisen, dass sie das Regenwasser nicht mehr abfliessen lassen und demnächst durch ein anderes Material ersetzt werden müssen.

(*Max Gary*, *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1891 S. 315.)

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.

(Fortsetzung des Berichtes S. 11 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

II.

Der Börsendrucker von Siemens und Halske.

Der jüngste elektrische Börsendrucker von *Siemens und Halske* in Berlin findet sich in der Frankfurter Ausstellung in eine besondere Telegraphenleitung eingeschaltet, so dass er wirklich in Betrieb gesetzt werden kann. Von ihm stehen in der Halle für Telegraphie und Telephonie ein Geber und zwei Empfänger, 14 andere Empfänger aber sind unter eine Anzahl anderer Ausstellungsräume vertheilt. Seine Einrichtung schliesst sich an das D. R. P. Kl. 21 Nr. 47406 vom 24. August 1888 an, doch reichen die bei ihr verwertheten Gedanken zum Theil viel weiter zurück.

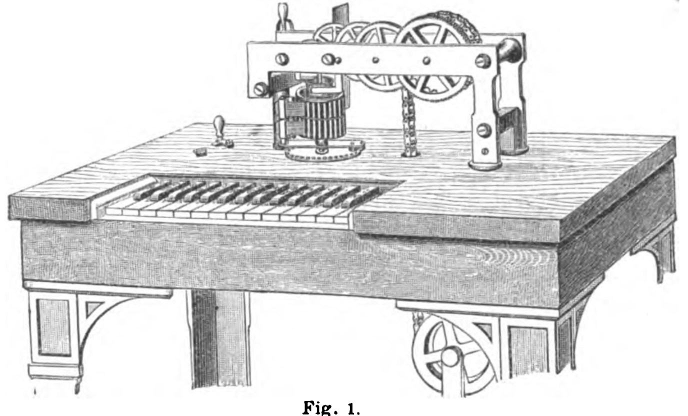
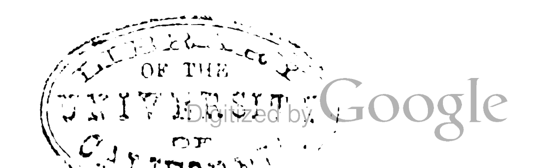


Fig. 1.
Geber zum Börsendrucker von Siemens und Halske.

Dem Börsendrucker von *Siemens und Halske* ist — wie auch anderen Börsendruckern — die Aufgabe gestellt, die gleichzeitige Beförderung eines Telegramms auf einer verhältnissmässig kurzen Linie von einer bestimmten Stelle aus nach einer grossen Anzahl von Stellen zu ermöglichen. Mittels des *Siemens und Halske*'schen Börsendruckers kann ein Telegramm leicht nach 100 und mehr Stellen zugleich gesendet werden. Mit diesem Börsendrucker vermochte ein keineswegs völlig ausgebildeter Telegraphist bei ununterbrochenem Telegraphiren bis zu 850 Wörtern in der Stunde abzutelegraphiren.

Der Geber dieses mit Wechselströmen arbeitenden Börsendruckers ist in Fig. 1 abgebildet. Derselbe erinnert in seinem Aeusseren, und ebenso auch in manchen Einzelheiten seiner Einrichtung an den Hughes, in anderen



Stücken dagegen ist er sehr wesentlich von ihm verschieden. Sein Wesen und seine Arbeiten lassen sich mit Hilfe der Skizze Fig. 2 leicht erläutern, welche einen Aufriss und Grundriss von ihm bietet.

Der Geber enthält eine Klaviatur *k* mit 28 Tasten; wird eine Taste niedergedrückt, so drückt sie den zu ihr gehörigen der 28 Stifte *S* empor, welche in dem Stiftengehäuse im Kreise angeordnet sind. Ueber der Deckplatte des Stiftengehäuses, aus welchem die Stifte beim Niederdrücken der Tasten vortreten, läuft der auf die stehende Achse *X* aufgesteckte Bürstenträger *h* um, getrieben durch ein kräftiges Laufwerk, das in Fig. 2 durch ein an einer Schnur hängendes Gewicht angedeutet ist. Die Umdrehungszahl der Achse *X* ist 120 in der Minute. Die Achse *X* läuft frei durch das Innere eines Stromwenders *c*, welcher

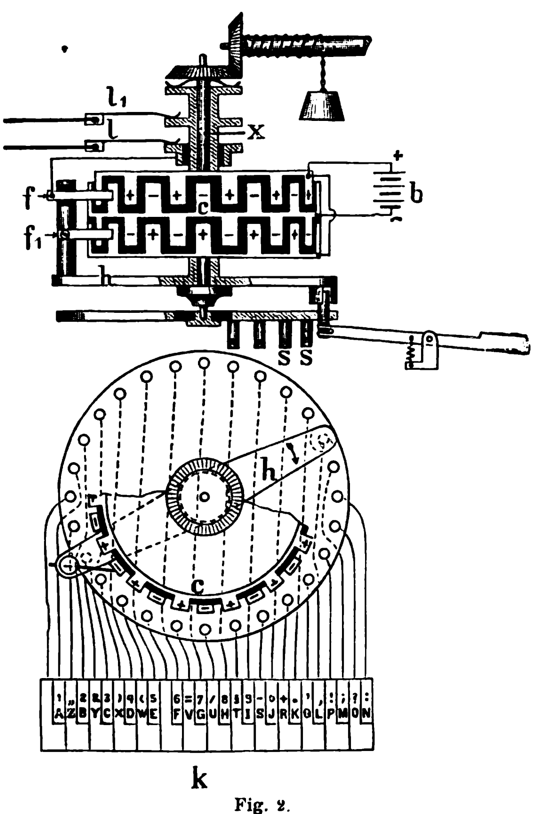
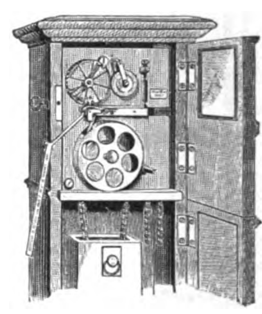


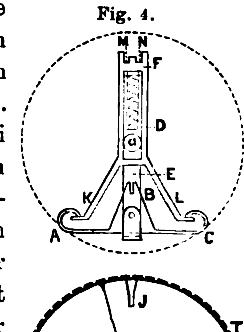
Fig. 2.
Geber zum Börsendrucker von Siemens und Halske.

aus zwei gezahnten Metallringen besteht; die Vorsprünge dieser Ringe sind in Fig. 2 mit + und — bezeichnet. Die beiden Ringe sind gegen einander isolirt und so mit ihren Vorsprüngen in einander gesteckt, dass von den beiden über einander an dem Bürstenträger *h* sitzenden Bürsten *f* und f_1 stets eine auf einem +-Vorsprunge aufliegt, während die andere über einen —-Vorsprung hinweg geht. Die beiden Ringe werden mit den Polen einer Stromquelle in Verbindung gebracht; als solche ist in Fig. 2 eine galvanische Batterie *b* angedeutet, in der Ausstellung dagegen liefert eine in der Ausstellungshalle stehende Gleichstromdynamo den Betriebsstrom. Die Bürsten *f* und f_1 endlich sind durch die im Schnitt gezeichneten Contactringe und zwei Contactfedern *l* und l_1 leitend mit den Klemmen verbunden, an welche die beiden Enden der Telegraphenleitung geführt sind. Der Strombedarf ist etwa 4,3 Volt für jeden Empfänger bei 0,3 Ampère (oder etwas mehr), also etwa 1,3 Voltampère.

Wenn nun der Bürstenträger *h* mit der Achse *X* umläuft, so berühren die Bürsten stets ein über einander liegendes Paar der Ringvorsprünge, bei jedem Uebergange von einem Paare auf das nächste aber überschreitet das Bürstenpaar eine isolirte Lücke. Solange also keine Taste gedrückt ist, sendet der Geber eine regelmässige Folge von Wechselströmen in die Leitung. Wenn dagegen eine Taste niedergedrückt wird, so fängt sich an dem durch sie emporgeschobenen Stifte *S* der nach rückwärts gerichtete Fortsatz des Bürstenträgers *h* mit seinem ausgehöhlten nach unten gerichteten Ansatze. Zur Milderung der dabei auftretenden Stösse ist der Bürstenträger durch eine Reibungskuppelung mit der Achse *X* verbunden. Der Bürstenträger kommt stets in einer solchen Stellung zur Ruhe, dass die Bürsten noch auf zwei leitenden Vorsprüngen ruhen, dass also zwar die Reihe der Wechselströme abgebrochen wird, der letzte Strom jedoch fortdauernd in der Leitung erhalten bleibt, bis die Taste wieder losgelassen wird. Der Telegraphirende lässt aber jede niedergedrückte Taste erst dann wieder los, wenn er die nächste Taste bereits niedergedrückt hat.


Fig. 3.
Empfänger zum Börsendrucker.

Den Empfänger zeigt Fig. 3, seine innere Einrichtung erläutert die Skizze Fig. 6 in Verbindung mit Fig. 4 und 5. Die ganze Ausführung der Empfänger ist ihrem Zwecke, der Benutzung im öffentlichen Verkehre, besonders angepasst und ihre Bedienung kann daher unbedenklich auch Laien anvertraut werden. Jeder Empfänger ist nach Fig. 3 in einem entsprechenden Gehäuse untergebracht, erfordert nur einen kleinen Raum und kann in jedem Zimmer leicht aufgestellt werden. Die Telegraphenleitung wird an zwei Klemmen gelegt und durchläuft nach einander einen polarisirten Elektromagnet *i* und einen gewöhnlichen Elektromagnet *m*; letzterer ist aber entsprechend träge gemacht und dient als Druckmagnet, wogegen ersterer die Einstellung des Typenrades *T* (Fig. 5) zu bewirken hat. Ueber dem polarisirten Elektromagnete liegt ein mit seinen Schenkeln nach unten gekehrter Hufeisenmagnet; auf dem einen Pole desselben sitzt das die Kerne in den beiden Rollen bildende bügelförmige Stück weichen Eisens, während der andere Pol die Achse für den Anker trägt und letzteren magnetisch macht. Der zwischen die beiden Rollen hineinragende Anker des Elektromagnetes bleibt daher nach dem Aufhören jedes Telegraphirstromes sicher an dem Elektromagnetpole hängen, an welchen ihn der letzte Strom gelegt hat.

Fig. 4.


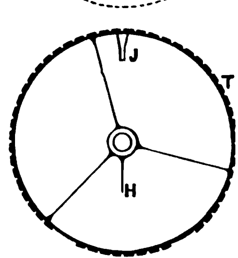


Fig. 5.
Empfänger zum Börsendrucker.

Das Laufwerk wird durch ein Gewicht getrieben, das erst nach dem Abtelegraphiren von 1100 Wörtern wieder aufgezogen zu werden braucht; wie tief das in Fig. 3 sichtbare Gewicht schon niedergegangen ist, kann man jederzeit durch ein Glasfenster im Gehäuse sehen; vor dem völligen Ablaufen des Gewichtes werden ausserdem von

dem niedergehenden Gewichte mechanisch und selbsthätig einige kräftige Glockenschläge gegeben, als Mahnung zum Aufziehen. Die Glocke ist im Inneren des Triebgewichtes untergebracht, zugleich mit einer Zahnstange, welche beim Aufstossen auf den Boden und ihr dadurch veranlasstes schrittweises Empordrängen innerhalb des Gewichtes bewirkt, dass der Hammer mehrere Male gegen die Glocke schlägt.

Das Laufwerk treibt durch mehrfache Räderübersetzung die Achse *a* des Typenrades *T* zu beständiger Umdrehung an. Auf der Achse *a* sitzt aber ein Sperrrad *d*, in dessen Zähne sich die am Ankerhebel des Einstellelektromagnetes *i* angebrachte Gabel *n* mit ihren Zinken abwechselnd einlegt, wenn der Anker durch die Wechselströme auf und nieder bewegt wird; beim Telegraphiren dreht sich daher das Typenrad *T* schrittweise um je ein Feld. Entsprechend den 28 Tasten ist das Typenrad in 28 Felder abgetheilt; es trägt jedoch, wie u. a. auch beim Hughes, in jedem Felde zwei Typen, und dementsprechend sind auch auf jeder Taste zwei Zeichen aufgeschrieben, eine Ausnahme machen die zu den beiden leeren Blanktasten gehörigen Felder auf dem Typenrade, in denen keine Typen vorhanden sind.

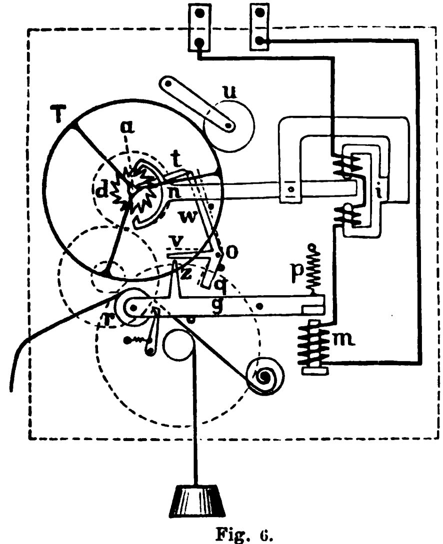


Fig. 6.
Empfänger zum Börsendrucker von Siemens und Halske.

Natürlich darf immer nur eins der beiden Zeichen des Feldes abgedruckt werden; deshalb nun ist das Typenrad nicht fest mit der Achse *a* verbunden, sondern die Möglichkeit einer Vor- und Rückwärtsdrehung desselben um die Weite eines halben Feldes beschafft, so dass man nach Belieben vom Drucken von Buchstaben zum Drucken von Ziffern übergehen kann und umgekehrt. Die dazu erforderliche Umstellung des Typenrades *T* ermöglicht die in Fig. 4 dargestellte Einrichtung im Zusammenwirken mit dem Stifte *J* und der Feder *H* an dem Typenrade *T* (Fig. 5). Mit der Typenradachse *a* fest verbunden ist ein zweiarmiger Hebel *D E*. Auf dem unteren Arme *E* des Hebels ist der Hebel *A B C* um eine Achse drehbar befestigt, in dessen Spalte bei *B* die an der Rückseite des Typenrades *T* angebrachte Feder *H* hineinragt. In einer Ausbohrung des oberen Armes *D* ist eine Spiralfeder untergebracht; auf ihm ist verschiebbar der Riegel *F* angeordnet, welcher die Achse *a* frei zwischen seinen Wangen hindurchgehen lässt. Unten läuft der Riegel *F* in zwei Füsse *K* und *L* aus, welche von den Enden des Hebels *A B C* umfasst werden. Das Typenrad sitzt unmittelbar vor dem Riegel *F* auf seiner Achse *a* und legt sich mit einem rückwärts an ihm befestigten Stifte *J* in eine der beiden Kerben *M* und *N* an dem oberen Ende des Riegels *F* ein.

Auf einen der beiden Arme des Hebels *A B C* wirkt nun — in Fig. 4 nach oben — ein am Druckhebel *g* (Fig. 6) angebrachter Vorsprung, so oft eine Blanktaste niedergedrückt und demzufolge auf Blank gedruckt wird; in der einen Stellung des Hebels *A B C* und des Typenrades geschieht dies beim Niederdrücken der Buchstabenblanktaste, in der anderen beim Niederdrücken der Ziffernblanktaste. Wird nun von dem Vorsprunge z. B. der Arm *A* nach oben gedrückt, so zieht der Arm *C* am Fusse *L* den Riegel *F* unter Spannung der Spiralfeder in *D* nach unten und macht so den zur Zeit in der Kerbe *N* sitzenden Stift *J* frei; zugleich wirkt aber auch *B* auf die in seiner Spalte liegende Feder *H* und spannt diese, so dass dieselbe das Typenrad, sobald *J* aus *N* ausgehoben ist, so weit dreht, dass *J* über *M* zu stehen kommt; kann darauf die Spiralfeder den Riegel *F* wieder nach oben zurückbewegen, so fasst die Kerbe *M* den Stift *J* und hält das Typenrad wieder in seiner Stellung gegen die Achse fest. Die umgekehrte Wirkung und Verschiebung des Typenrades tritt ein, wenn der Vorsprung am Druckhebel *g* beim Drucken den Arm *C* nach oben drückt.

Der Anker des Druckelektromagnetes *m* (Fig. 6) wird durch die Abreissfeder *p* für gewöhnlich abgerissen gehalten. Am anderen Ende trägt der Ankerhebel die Druckrolle *r*, mittels deren der von der Papierrolle ablaufende Papierstreifen an die eben eingestellte Type angedrückt und so diese Type auf den Streifen abgedruckt werden kann. Nach jedem Drucke wird der Streifen durch Vermittelung eines in Fig. 6 sichtbaren, in ein Sperrad hinter *r* eingreifenden Sperrkegels um die Breite einer Type fortgeschoben. Erfolgt das Drucken bei einer der beiden Typenlücken, welche den beiden Blanktasten entsprechen, so wird der Streifen nur verschoben, ohne dass ein Zeichen gedruckt werden kann, es entsteht also ein leerer Zwischenraum in der Druckschrift. Es muss jedoch zur Erzeugung eines Zwischenraumes entweder die Buchstabenblanktaste, oder die Ziffernblanktaste gedrückt werden, je nachdem das Typenrad zufolge seiner derzeitigen Stellung auf der Achse *a* eben Buchstaben oder Ziffern druckt; denn es darf natürlich bei Erzeugung eines Zwischenraumes nicht zugleich das Typenrad umgestellt werden, sofern nicht etwa dieser Wechsel zugleich mit beabsichtigt wird.

Die regelmässige Speisung der Typen mit Druckfarbe besorgt das Farbröllchen *u*. Auch dieses hat eine eigenthümliche Einrichtung erhalten, da es zugleich als Farbenbehälter dienen soll. Die Farbe wird in eine ringförmige Büchse eingegossen und letztere auf den Kern einer zweiten Büchse aufgesteckt und der Deckel der die innere nur bis zur Hälfte der Höhe derselben umschliessenden zweiten Büchse aufgeschraubt. Deckel und Büchse treffen sich in der Mitte der Breite der Farbrolle und lassen beim Zusammenschrauben noch drei feine und kurze Spalten offen, durch welche die Farbe ganz allmählich aus der Büchse austreten und in den dieselbe umgebenden Filzring eindringen kann.

Ist nun das Typenrad durch die entsendeten Wechselströme um die diesen entsprechende Anzahl von Feldern gedreht und so die abzudruckende Type gegenüber dem Druckröllchen *r* eingestellt worden, so kommt der Bürstenträger *h* (Fig. 2) zum Stillstande, der Strom dauert fort, der Druckelektromagnet *m* (Fig. 6) zieht jetzt seinen Anker an und veranlasst den Abdruck der eingestellten Type. Die Trägheit des Druckelektromagnetes lässt sich mittels

der Abreissfeder p (Fig. 6) reguliren; dies reicht für gewöhnlich völlig aus und zwar für Schwankungen von 10 bis 15 Proc. in der Stärke der Ströme. Sollen zum Drucken grössere Unterschiede in der Stromstärke benutzt werden, so lässt sich bekanntlich der entsprechende Unterschied durch Einschaltung eines angemessenen Widerstandes beim Geber erzielen, wenn man nur dafür sorgt, dass dieser Widerstand beim Aufhalten des Bürstenträgers stets selbsthätig ausgeschaltet wird.

Um endlich die Typenräder in Uebereinstimmung mit dem Bürstenträger bringen und dauernd darin erhalten zu können, ward an der Typenradachse noch ein Anschlag t (Fig. 6) angebracht und der um die Achse o drehbare dreiarmige Hebel $w\,v\,q$ hinzugefügt. Der Arm q ist aus einer biegsamen Feder gebildet, welche sich in eine Rinne in der Mantelfläche einer Metallscheibe einlegt und bei dem Umlaufe dieser Scheibe durch die seitliche Reibung — in Fig. 6 nach rechts hin — mitgenommen wird, bis sie schliesslich in der in Fig. 6 voll gezeichneten Lage an einen Anschlagstift antrifft. Durch dieses Mitnehmen gelangen auch die beiden Arme w und v aus den punktirt angegebenen Stellungen in die voll ausgezeichneten; dabei kommt aber der Arm w in den Bereich des Anschlages t, deshalb vermag sich t an w zu fangen und hierdurch wird das Typenrad in seiner schrittweisen Bewegung gehemmt. Dies geschieht stets dann, wenn das Buchstabenblank gerade der Druckvorrichtung gegenüber eingestellt ist. Es gelangt jedoch der Arm q nicht bis zu seinem Anschlagstifte, wenn nicht T wenigstens zwei volle Umläufe machen kann, ohne dass ein Zeichen gedruckt wird. Während des fortlaufenden Telegraphirens dagegen kann der Arm w durch den Anschlag t das Typenrad nicht zum Stillstande bringen, weil bei jedesmaligem Drucken der Stift z am Druckhebel g auf den Arm v wirkt, den Arm w also immer wieder nach rechts bis zu seinem Anschlagstifte schiebt und ihn nicht in den Bereich des Anschlages t kommen lässt.

Will man also die Typenräder der sämmtlichen Empfänger zu irgend einer Zeit in Uebereinstimmung mit dem Bürstenträger des Gebers bringen, so hat man weiter nichts zu thun, als dass man den Bürstenträger zwei oder mehrere Umläufe machen lässt, ohne dabei irgend eine Taste zu drücken; darauf beginnt man das Telegraphiren mit dem Niederdrücken der Buchstabenblanktaste. Nach dem Niederdrücken der nächsten Taste wird dann diese Blanktaste frei gegeben und Bürstenträger und Typenräder laufen von da ab in Uebereinstimmung.

Hat man nun nach Herstellung der Uebereinstimmung Buchstaben zu drucken, so kann man sofort die betreffenden Tasten niederdrücken. Sind dagegen Ziffern, Unterscheidungszeichen u. s. w. zu drucken, so muss man erst noch die in der Klaviatur um vier Tasten weiter nach rechts liegende Ziffernblanktaste drücken, um dadurch zuerst das Typenrad zum Drucken von Ziffern u. s. w. umzustellen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Telephonsender- bezieh. Mikrophon-Patente.

Veranlasst durch einen Erlass der *National Telephone Company* bezüglich der Gültigkeit der Sender von *Hunnings*, *Blake* und *Crossley* hat *A. R. Bennett* in dem in London am 10. Juli ausgegebenen Hefte des *Electrical Engineer* (*S. 30) einige Mittheilungen über die auf Telephonsender, bezieh. Mikrophone ertheilten englischen Patente gemacht. Denselben sind die nachfolgenden kurzen Angaben entnommen.

1. Mehrere Monate vor dem ersten der späteren Patente zeigte Prof. *Hughes*, wie man aus leitenden Pulvern und Stücken von Holzkohle wirksamere Telephonsender herstellen könne, als alle von *Edison* angegebenen; da *Edison*'s Patent (Nr. 2909 von 1877) früher ertheilt war und in ihm veränderliche Contacte und Kohle in Form von Lampenruss erwähnt werden, so nahm man an, *Edison* sei *Hughes'* Erfindung zuvorgekommen [1]. *Edison*'s Patent ist am 30. Juli d. J. erloschen. Dieses Patent enthält viel Schlacke und wenig Gold. In Fig. 10 liegen Federn zu beiden Seiten der schwingenden Platte und legen sich mit Graphitspitzen gegen auf der Platte befestigte Platinscheiben; der Druck der Spitzen lässt sich durch Stellschrauben reguliren. In Fig. 24 ist die Benutzung einer Inductorrolle skizzirt; Dr. *Wright* hatte schon 1876 eine Inductorrolle bei einem *Reis*'schen Sender angewendet und *Cromwell Varley* später bei einem Musik-Telephon.

Hughes' Erfindung fügte die Benutzung **harter** Kohle, mehrfacher Contacte und pulverförmiger Leiter hinzu.

2. *Hunnings' Patent Nr. 3647 vom 16. Sept. 1878* erstreckt sich wesentlich auf die Benutzung fein gepulverter Kohle, welche locker zwischen zwei Metallplatten untergebracht ist, von denen die eine durch die Stimme in Schwingungen versetzt wird. *Hunnings* gab der Platinfolie den Vorzug und hat an Platten aus Holz und Kohle nicht gedacht, erst 9 Monate später (Nr. 2497 vom 21. Juni 1879) schützte *Marr* Kohlenpulver zwischen zwei Holzplatten, auf deren Mitte Kohlenscheiben als Contacte befestigt waren. Auch dieses Patent ist nicht mehr in Kraft. Darauf benutzten *Moseley* (Nr. 1320 vom 30. Januar 1885) und *Berthon* (Nr. 2893 vom 4. März 1885) gepulverte Kohle zwischen Platten aus dünner Kohle; das erstere ist verfallen, die Wirksamkeit des zweiten gegenüber *Moseley*'s Priorität mehr als zweifelhaft.

Schon in seinem Vortrage in der *Physical Society* (am 8. Juni; vgl. *Nature* vom 27. Juni 1878) hat übrigens *Hughes* erwähnt, dass die Stromstärke durch den Einfluss des durch Tonschwingungen veranlassten schwachen Druckes auf ein *pulverförmiges*, faseriges Leitungsmaterial oder auf leitende Flächen sich ändere. Ferner hat Prof. *Blyth* in Glasgow am 3. Juni 1878 (vgl. *Nature* vom 13. Juni 1878) in der Edinburger *Royal Society* einen Geber beschrieben, welcher aus ziemlich groben Stücken von Gaskoks in einer dünnen Holzbüchse bestand, an deren Enden als Contacte dienende Zinnstreifen angebracht waren (vgl. 1878 **229** 150). *Bennett* hat sich durch Versuche überzeugt, dass eine solche Büchse gleich gut und sehr gut arbeitet, mag man gegen ihre Seiten, ihren Boden, ihren Deckel oder ihre Enden sprechen.

3. *Blake's Patent Nr. 229 vom 20. Januar 1879.* Anspruch 1 deckt das Festhalten der Platte durch Federn. Nach Anspruch 2 und 4 wird der eine Contact von einer Feder getragen, der andere soll von einer zweiten Feder getragen, oder unmittelbar an der Platte angebracht werden; dies unterscheidet sich kaum von *Edison*'s Fig. 10, sofern man in letzterer die überflüssige zweite Feder weglässt [2]. Dagegen hat *Blake* eine weit bessere Anordnung der Stellschraube (Anspruch 3), als *Edison*. Anspruch 5 betrifft die Anbringung eines nachgebenden Gewichtes an der einen Feder, das sich der Bewegung der Platte widersetzt und durch seine Trägheit die Druckänderungen beeinflusst. Das ähnelt ganz dem, was *Hughes* in dem erwähnten Vortrage in der *Physical Society* beschrieben hat. *Hughes* hält da die Verstärkung der Trägheit des oberen Contactes durch ein ausgeglichenes Gewicht für nöthig, damit bei kräftigen Schwingungen der Contact nicht unterbrochen werde, und meint, eine Feder könne die erforderliche Trägheit nicht beschaffen. Ein solches Gewicht ist jedoch nicht wirklich nöthig. Ueberdies benutzen *Blake* und *Edison* beide Platin für die eine Contactfläche.

4. *Crossley's Patent Nr. 412 vom 1. Februar 1879.* Etwas Neues vermag *Bennett* in der vorläufigen Patentbeschreibung nicht zu entdecken, ebenso wenig eine Aehnlichkeit der vorläufigen mit der endgültigen. Die vorläufige ist sehr kurz und erstreckt sich auf ein gewöhnliches Mikrophon („an ordinary microphone“), das auf einer Pergament- oder sich eignenden anderen Platte angebracht ist, in Verbindung mit einer Batterie und Inductorrolle. In der endgültigen Beschreibung wird die Inductorrolle als bloss wünschenswerth hingestellt und es bleibt daher bloss das gewöhnliche Mikrophon; auch auf dieses — mit bloss einem Stift und zwei sich berührenden Flächen — stellt *Crossley* keinen Anspruch, also bleibt bloss die schon von

[1] Vgl. übrigens auch *D. p. J.* 1878 **227** 50. **229** * 147. * 263.

[2] In Fig. 10 liegen aber doch die Federn auf verschiedenen Seiten der Platte, bei *Blake* auf derselben. D. Ref.



Reis benutzte Platte aus Pergament oder einem andern geeigneten Stoff. Dagegen tritt (entgegen der gesetzlichen Vorschrift) in der endgültigen der Begriff zusammengesetztes Mikrophon („compound microphone") auf und wird als ein solches mit 3, 4 und mehr Stiften und 6, 8 und mehr sich berührenden Flächen erklärt, und während die Abbildungen bloss die bekannten Mikrophone *Crossley*'s zeigen, wird der Patentanspruch ganz allgemein auf Mikrophone mit 3, 4 und mehr Stiften und 6, 8 und mehr Flächen gestellt. Nun sagt aber *Hughes* schon in seinem Vortrage vom 8. Juni: „eine Mannesstimme braucht 4 Flächen von Fichtenkohle, 6 von Weidenkohle, 8 von Buchsbaumkohle und 10 von Gaskohle" und in einem andern Vortrage (vgl. *Nature* vom 16. Mai 1878): „die Wirkung verbesserte sich bei Anordnung der Nägel im Viereck, bei Benutzung von 10 oder 20 Nägeln." *F. J. M. Page* endlich spricht in *Nature* vom 30. Mai 1878 von drei Stücken Gaskohle, welche im Stromkreise mit einer Daniell-Batterie und der primären Rolle eines Inductors liegen. Dies vernichtet *Crossley*'s Anspruch, und die mangelnde Uebereinstimmung zwischen der vorläufigen und endgültigen Beschreibung macht ihn selbst bei der von ihm gewählten eigenen und ganz verdienstlichen Anordnung bedeutungslos; überdies kann ein wirksames Mikrophon mit schon 2 Stiften und 4 Flächen hergestellt werden, worauf *Crossley* keinen Anspruch erheben kann. Er hat aber Anspruch aufs Lachen, denn die unschuldige *United Telephone Company* zahlte ihm 17500 Pf. St. dafür!

Während nun *Bennett* die Mikrophone nach *Edison* (Nr. 2909), *Blake*, *Hughes*, *Crossley*, *Blyth*, *Berliner* (Nr. 1786 von 1884) für frei von Patentschutz ansieht, meint er, dass die Benutzung von Mikrophonen nach *Marr*, *Moseley*, *Berthon* wahrscheinlich würde gegenüber *Hunnings* vertheidigt werden müssen, da sie als blosse Abänderungen zum Zweck eines Eingriffs gehalten werden können. Dagegen dürfen nicht benutzt werden:

bis 17. September 1892 gepulverte Kohle mit metallischer oder mit Metall belegter Platte;

bis 21. Januar 1893 *Blake*'s Festhalten der Platte mittels Federn, dessen Form der Stellschraube und dessen Anordnung von zwei Contacten auf getrennten Federn (Anspruch 1, 3, 4).

Unsere Quelle bildet endlich ein wirksames Mikrophon ab, das vom 30. Juli an gesetzlich benutzt werden kann. In ihm drückt eine Feder einen Kohlencontact gegen einen an der Platte sitzenden Kohlenblock; die Feder sitzt an einem um seine Axe drehbaren Stücke, durch das eine mit seiner Spitze sich ans Gehäuse anlegende Stellschraube geht, so dass mittels der letztern der Druck der Contactstücke auf einander regulirt werden kann. Die Platte wird an ihrem Rande von einem Kautschukringe umfasst und durch zwei kreisbogenförmige Messingklammern im Gehäuse festgehalten.

Der Roheisenerzprocess im basischen Martinofen.

Von Dr. Leo.

(Fortsetzung des Berichtes S. 13 d. Bd.)

Nach Verlauf von 1 Stunde sind die Ziegel schwammig geworden und ihr Volumen hat sich auf die Hälfte vermindert; nach 1½ Stunden, vom Anfange des Chargirens an gerechnet, setzt man auf den teigig gewordenen und grossentheils geschmolzenen Schwamm der Erzkohlenziegel die noch fehlenden 800 k Stahlschrott und 1 Stunde später wird Probe genommen.

Der Stahl lässt sich schmieden; er wird zur Scheibe von etwa 8 cm Durchmesser bei 6 mm Dicke gedrückt und in kaltem Wasser aus Rothglut gehärtet. Man constatirt durch Bruch sehr feines Korn. Man nimmt Schlacke, die glasartig und von hellgrüner Farbe ist, wie beim Hochofen im normalen Gange, und einige Kügelchen weiches Metall enthält: Granalien, wie sie Converterschlacken beim Bessemerbetriebe enthalten.

Nach Verlauf von 3 Stunden, vom Beginne des Chargirens an gerechnet, trägt man 50 k Stückerz von Elba ein, die man auf die Mitte des Bades wirft.

Dies ist verfrüht solange das Bad einen gewissen Hitzegrad noch nicht angenommen hat; anderenfalls wirkt das Erz auf den Kohlenstoff des Bades nicht ein und es wird kalt.

Unmittelbar nach Zusatz des Erzes färbt sich die Schlacke schwarz.

3 Stunden 10 Minuten nach Chargenbeginn zweite Probe: das Bad ist nahezu entkohlt; 10 Minuten später werden nochmals 30 k Erze eingeworfen und wird drittmals Probe genommen; 10 Minuten darauf kocht das Bad nicht mehr; man nimmt die letzte Probe, die sehr weich ist und sich nicht mehr härten lässt; man schlägt sie kalt ohne Bruch zusammen; das Bad ist völlig entkohlt.

3 Stunden 40 Minuten nach Anfang der Arbeit werden 25 k Ferrosilicium mit 14 Proc. Silicium und 25 k 40procentiges Ferromangan und 5 Minuten darauf noch 30 k Ferromangan mit 72 Proc. Mangan gegeben und wird zum Abstich geschritten. Die Schlackenmenge ist ziemlich gross. Es wurden fünf Blöcke zu 407 k gegossen, sämmtlich fehlerfrei und gut. Der Stahl stand vollkommen ruhig in den Coquillen.

In der Pfanne verblieb eine Kappe, 49 k schwer, was natürlich ist und genugsam durch die kleine Charge erklärt wird; eine 12tonnige Charge genügt kaum, die Pfanne soweit zu erwärmen, dass Schalenbildung in ihr ausgeschlossen bleibt.

Es waren zwei Proben vom Gusse genommen und zu Stäbchen mit 15 mm Seite ausgeschmiedet worden; sie fielen scharfkantig aus und liessen sich kalt zusammenschlagen ohne Bruch; das Metall war zäh und vollkommen walzbar.

Die gegossenen fünf Blöcke wurden auf helle Gelbglut gebracht und zu fünf durchaus guten Vignolschienen im Metergewichte von 36 k ausgewalzt. Von zweien derselben wurden drei 2 m lange Stücke genommen, die man der Rammprobe unterwarf, bei der der Bär 600 k wog und aus einer Höhe von 8 m herabfiel. Die Entfernung der Unterstützungen von einander maass 1,10 m. Die Probestücke zeigten nach drei Schlägen und dreimaligem Zurückbiegen an den Schlagstellen keinerlei Risse oder Sprünge, ebenso wenig nahe den Unterstützungen. Diese Proben waren ungleich strenger, als die von den Bahnen vorgeschriebenen.

Eine Zerreissprobe an einem Schienenkopfstücke aus dieser Charge, auf 16 mm abgedreht und 160 mm lang, ergab als Widerstandscoefficienten 56 k auf den Quadratmillimeter, als Verlängerung 20,10 und als Contraction 41 Proc.; der Stahl liess in keiner Beziehung zu wünschen; die Analyse wies in ihm nach:

Kohlenstoff	0,252
Silicium	0,250
Phosphor	0,060
Schwefel	0,100
Mangan	1,090

Der Gehalt an Silicium ist hoch; er sollte normal 0,12 nicht übersteigen; er ist durch die Menge des zugesetzten Siliciums allein bedingt und hat nichts zu bedeuten. Im Ganzen wurden dem Bade im Ferrosilicium 3,50 k Silicium zugesetzt, während die Analyse 5,16 k gefunden hat.

Der Schwefel im Stahl ist grösstentheils der Kohle in den Erzkohlenziegeln zuzuschreiben; eine längere Lagerung der Ziegel würde durch die Berührung derselben mit Luft und Feuchtigkeit bewirkt haben, dass sich das Bisulfat

der Ziegelmasse in Sulfat umgewandelt hätte, welches sich im Ofen unmittelbar zersetzen musste. Für den sauren Process wäre das Lagern der Ziegel an der Luft das einzige Mittel, den Schwefel zu beseitigen.

Augenscheinlich ist der Stahl ein Manganstahl; sein Mangangehalt nähert sich schon der höchsten zulässigen Grenze; normal hergestellter Stahl soll 0,35 Kohlenstoff und 0,8 Mangan enthalten. Da der Mangangehalt von Qualität und Quantum des Ferromanganzusatzes zum Bade abhängig zu bleiben pflegt, so hängt seine Grösse vom Belieben und von den begleitenden Umständen ab.

Das Ausbringen der behandelten Charge stellt sich wie folgt:

Man setzte ein:

Roheisen	800 k	
Schrott	800 „	
Ferromangan / Ferrosilicium	80 „	
Summa	1680 k	
Hiervon ab der erfahrungsmässige Abbrand mit 7 Proc.	118 „	
bleibt		1562 k

Man brachte aus:

Fünf Blöcke zu 407 k	2035 k	
Probenahme	35 „	
Pfannenschale	49 „	
Total		2119 k
Somit ein Mehrausbringen von		557 k

Dies entspricht einem Nettoausbringen aus den mitverwendeten 1110 k Erz von 50 Proc. und es lässt sich behaupten, dass nahezu das gesammte Eisen des Erzes in das Bad übergegangen ist.

Wenn man im Auge behält, dass das Erz von Elba 52 bis 60 Proc. Eisen enthält, dass das Erz der Ziegel erst 2 bis 3 Tage nach dem Pulvern gewogen wurde und damals bereits durch seine Färbung erkennen liess, dass sein Gewicht durch Absorption von Wasser vergrössert war, endlich dass man mit einer kleinen Menge und auf saurem Herde arbeitete, so kann dies Resultat nur zur Weiterverfolgung dieser Arbeitsart ermuntern. Der Herd war nicht merklich angegriffen und das Gewölbe hatte nicht gelitten.

Bei einer zweiten Versuchsarbeit wurde bei Anfertigung der Erzziegel behufs Verkleinerung deren Volumens, um sämmtliche Ziegel auf einmal eintragen zu können, wie dies mit dem Schrott geschieht, die Steinkohle durch Koks ersetzt. Nach der Berechnung enthält das Cubikmeter Erzziegel (Mischungsverhältniss 100 Erz + 35 Steinkohle) 610 k metallisches Eisen. Dieses beträchtliche Volumen würde bei Chargen von 6 bis 8 t in mehreren Partien eingetragen werden müssen, weil für ungetheilte Chargirung der Fassungsraum des Ofens nicht ausreicht und dadurch ausserdem der Durchzug der Gase beeinträchtigt werden würde; 100 g Kokspulver besitzen ein Volumen von 100 cc, 100 g Steinkohlenpulver dagegen von 175 cc. Ausserdem entsteht aus dem Ersatze der Kohle durch Koks ein weiterer Vortheil in Bezug auf Raumerforderniss insofern, als eine kleinere Gewichtsmenge von Koks gegen Kohle erforderlich ist. Dieser Minderbedarf kann zu etwa 30 Proc. angenommen werden; bei einer Reduction durch Contact kann nur allein der feste Kohlenstoff in Rechnung gezogen werden.

Es wurden sieben Probeziegel aus Elbaerz, Kokspulver in verschiedenen Procentverhältnissen und Kalkmilch gefertigt, an der Luft, in einer Trockenkammer und durch Ofenhitze getrocknet und endlich in dem Thürraume eines Martinofens aufgestellt. Auch sie zerfielen weder in Pulver noch in Stücke und schmolzen auf dem Aufstellungsplatze ein. Die Probeziegel

Nr. 1 bestanden aus 100 Erz, 25 Kokspulver und 10 Kalkmilch
„ 2 „ „ 100 „ 22 „ „ 10 „
„ 3 „ „ 100 „ 20 „ „ 10 „

Nur der aus den Ziegeln Nr. 1 erhaltene Eisenschwamm liess sich zu einem vollkantigen Stäbchen ausschmieden und ohne Bruch soweit zusammenbiegen, dass seine Seiten mit einander parallel lagen; ein Kokszusatz von 25 Proc. ist also vollständig hinreichend.

Die Erzziegel zur zweiten Versuchsarbeit wurden in gleicher Weise wie bei der ersten Probe angefertigt: man verbrauchte dazu 2856 k Erz von Elba, 807 k Koks und 48 k Kalk in 400 l Kalkmilch verwandelt. Diese Mischung ergab 129 Ziegel. Es berechnen sich hieraus 28,2 k Koks auf 100 Erz anstatt der beabsichtigten 25 k, was eine Folge kleiner Maassüberschreitungen bei Herstellung der Mischung ist.

Es werden 3000 k Bilbaoroheisen auf den Ofenherd und auf diese die vorher vollständig getrockneten 129 Ziegel, zerstückelt, aufgesetzt; letzterer Modus ergab sich später als schädlich. Die ganze Arbeit des Einsetzens nahm 45 Minuten in Anspruch.

Aus den Ziegelstücken entwickeln sich zahlreiche kleine Flammen und dem Schornsteine entströmt dichter, schwarzer Rauch, ein Beweis unvollkommener Verbrennung in Folge eines Ueberschusses an Gas im Ofen. Das Zutrittsventil für das Gas wird soweit geschlossen, dass Flammen nicht mehr aus den Ofenthüren herausdrängen und der Schornsteinrauch nahezu farblos erscheint; nach Verlauf einer Stunde 20 Minuten wird der Gaszutritt vergrössert. Nach 4 Stunden waren die Ziegelstücke noch nicht völlig geschmolzen; zerschlug man sie weiter mit einer eisernen Stange, so enthielten sie im Inneren noch Pulver; die Schmelzung war nur oberflächlich eingetreten und das Material erwies sich sehr schwerschmelzig. Eine jetzt dem Bade entnommene Probe ist kaum schmiedbar; ihr Bruch lässt sehr hartes Metall erkennen. Die Schlacken, flaschengrün von Farbe, zeigen, dass ein Ueberschuss von Oxyd in den Ziegeln nicht vorhanden war. Eine herausgenommene Probe halbteigiger Ziegelmasse besteht aus wenig schmiedbarem Eisenschwamm.

Um die Masse schneller zum Schmelzen zu bringen, werden 6 Stunden nach Beginn des Chargirens 200 k Spiegeleisen mit 9 Proc. Mangan aufgesetzt; dieser Satz wird 1 Stunde später wiederholt. Die Ziegelstücke schmelzen nunmehr vollständig. Noch ist das geschmolzene Bad stark gekohlt in Folge des in der Ziegelmasse im Ueberschusse vorhandenen Koks; es werden in wiederholten Reprisen während 1 Stunde 410 k Elbaerze zur endlichen Entkohlung nachgetragen; nach jedem Nachtrage wird Probe genommen.

9 Stunden 20 Minuten nach Arbeitsbeginn ist das Bad entkohlt; 80 k Ferromangan mit 40 Proc. Mangan und 80 k Ferrosilicium mit 14 Proc. Silicium werden zugesetzt; vorher genommene Schlackenprobe ist hellgrün im Bruche.

10 Stunden nach Anfang des Chargirens ist das Metall in der Pfanne.

Das Metall ist warm, die Schlackenmenge nicht zu

gross. Es werden 17 Blöcke zu 400 k und 1 Block zu 30 k gegossen; die Pfanne ist schalenlos geleert.

Diese zweite Arbeit stellt zweierlei ins helle Licht:

1) dass Erzziegel mit einem Ueberschusse an Koks sehr schwer schmelzbar sind und das Bad sehr hart machen;

2) dass Ziegel in grossen Partien und zu Stücken zerschlagen den Gang der Arbeit stören und über das zulässige Maass hinaus verlängern.

Die Nothwendigkeit weiterer Erzzusätze zur Entkohlung des Bades beweist einen Ueberschuss von Kohle in demselben, der bessere Verwendung zur Reduction des Erzes in den Ziegeln gefunden hätte.

Das Ergebniss der Charge bezieh. das Ausbringen aus dem Erze berechnet sich wie folgt:

Einsatz:

Graues Roheisen von Bilbao	3000 k	5360 k Eisen und Eisenlegirungen	
Spiegeleisen	400 „		
Eisen- und Stahlschrott	1800 „		
Ferromangan	80 „		
Ferrosilicium	80 „		
Erz in den Ziegeln	2856 „	3266 k Erz	
„ „ Stücken	410 „		
	6800 k		

Ausbringen:

18 Blöcke	6830 k	
An metallischen Materialien wurden eingesetzt		5360 k
Ab hiervon das normale 7proc. Kalo		375 „
		4985 k
Ausgebrachter Stahl		6830 „

Ausbeute aus den 3266 k Erz in den Ziegeln und als Stückerz gesetzt . 1845 k, entsprechend einem Ausbringen von 56,1 Proc.

Die Blöcke waren vollendet gut und wurden zu 9 m langen Schienen im Metergewichte von 36 k ausgewalzt. Der fertige Stahl war sehr weich; die Proben liessen sich kalt bis zur Seitenberührung ohne Bruch zusammenschlagen und härteten sich gut.

Drei Schienen wurden mit der Ramme in gleicher Weise probirt, wie die Schienenstücke nach der ersten Arbeit; sie überstanden die Probe gut. Die Zerreissprobe ergab an einem rite vorgerichteten Probestabe eine Zugfestigkeit von 48,2 k, eine Verlängerung um 19,1 und eine Contraction von 48 Proc.

Die Analyse des Stahls ermittelte:

0,21 Kohlenstoff
0,44 Mangan
0,10 Schwefel
0,10 Phosphor.

Die Neigung des Verfahrens, weiches Metall zu geben, ist in die Augen fallend. Die Schlackenanalyse stellte fest: $SiO_2 = 58{,}5$, $Fe = 3{,}61$, Rest: Kalk, Thonerde und Mangan. Die Schlacke war mithin sehr sauer und eisenarm.

Auch der benutzte Koks ist analysirt worden, er enthielt Asche 12,79, Schwefel 1,23 und Phosphor 0,0464, war mithin aschen- und schwefelreich, überhaupt von schlechter Qualität; die sehr saure Schlacke begünstigte den Uebertritt von Schwefel an das Metall. Das Bad enthielt $\frac{6830 \times 0{,}10}{100}$ k $= 6{,}83$ k Schwefel, die verziegelten 800 k Koks mit 1,23 Proc. enthielten 9,80 Schwefel und davon traten, da das Erz schwefelfrei war, mehr als $^2/_3$ zum Metall.

Aus den bis dahin abgeführten beiden Hitzen ergibt sich: das dem Erze zuzusetzende Koksquantum muss verkleinert werden, um die Erzkoksziegel leichtschmelziger zu machen.

Wenn man den Kohlenstoff verringert, so wird eine bestimmte Menge von Eisenoxyd von der Reduction ausgeschlossen bleiben, die das Silicium des Erzes zu sättigen dienen wird, sofort ein leichtschmelziges Silicat bildend; das leichtflüssigste von allen ist das Protosilicat $3 FeOSiO_2$ mit 70,5 FeO und 29,5 SiO_2.

Wenn man eine kleine Menge einer anderen Base — Dolomit oder Kalk — der Erzziegelmasse zusetzt, wird eine noch sehr leichtschmelzige Schlacke — ein vielfaches Silicat — erzielt und die Reduction des Eisenoxydes, welches von der Schlacke absorbirt ist, auf Kosten des Kohlenstoffes im Eisen des Bades befördert werden; mit anderen Worten: es ist angezeigt, von vornhinein auch auf die reducirende Wirkung des Kohlenstoffes im Roheisenbade zu rechnen und die Menge des dem Erze zuzugebenden Koks zu verringern.

Der Process theilt sich dann in zwei bestimmte Abschnitte: in

1) die Schmelzung der Erzziegel unter Bildung weichen Eisens und eisenoxydulreicher Schlacke und

2) die Reduction des Eisenoxyds der Schlacke durch die Wirkung des Kohlenstoffes im Roheisenbade.

Der zweite Abschnitt ist identisch mit dem, welcher im Erzprocesse (im sauren Ofen) beobachtet wird. Bei diesem Processe wird das Erz auf Kosten des Kohlenstoffes im Roheisen und nur in kleinem Umfange durch directen Contact mit dem Bade reducirt (das Erz schwimmt auf der Schlacke, welche das Bad bedeckt, hat also mit diesem eine beschränkte Berührung), wohl aber in grosser Menge und rapid, nachdem es sich in der Schlacke auflöste. Das Bad entkohlt sich also auf Kosten des Sauerstoffes des in der Schlacke geschmolzenen Erzes.

Abgesehen von der Brennstoffersparung, welche man bei Anwendung einer kleineren Koksmenge erreicht, hat man auch noch den indirecten Vortheil, einen geringeren Schwefelgehalt ins Bad überzuführen; ausserdem aber vergrössert sich dadurch die Schmelzbarkeit der Erzziegel und verkürzt sich die Dauer des Processes, wodurch eine weitere Ersparung an Brennmaterial und eine Vergrösserung der Production gewonnen wird.

Es war zweifelhaft, ob die bei der Anfertigung der Erzkoksziegel in der beschriebenen Art zugesetzte Kalkmilch die Reduction hindere oder nicht wenigstens verzögere; weil alle Kokspartikelchen wie von einer Kalkhaut umhüllt blieben, konnte man annehmen, ihr Contact mit dem Erze werde nicht so innig sein, als bei Abwesenheit der Kalkmilch der Fall gewesen wäre. Konnte die feste Kohle nun hier nicht durch innige Berührung mit dem Erze reducirend wirken, so entspringt der Verwendung von Kalkmilch augenscheinlich ein Nachtheil: der Kalk muss mit der Kieselerde des Erzes eine Schlacke bilden (dazu ist eine sehr hohe Temperatur erforderlich), bevor die Reduction vor sich gehen kann.

Auf Grund dieser Folgerung wurden Erzkoksziegel ohne Kalkmilch angefertigt.

Es war auch nöthig, die Chargirung der Erzziegel zu modificiren. In Anbetracht ihrer geringen Schmelzbarkeit ist es augenscheinlich besser, sie ganz und nicht in Stücken, auch nicht getheilt und in verschiedenen Wiederholungen einzutragen, um nicht das Bad abzukühlen; diese zweifellos vortheilhaftere Eintragsweise weicht von der beim gewöhnlichen Processe üblichen erheblich ab.

Um die Wirklichkeit der vorher entwickelten Thatsachen ausser Frage zu stellen, bevor zu einem neuen Schmelzen geschritten wird, werden die nachfolgenden Versuche ausgeführt.

Es werden Erzziegel hergestellt aus 100 Erz- und 20 bezieh. 22 Kokspulver, beide Arten zur Erreichung nöthiger Bindung mit einer genügenden Menge von Kalkmilch angemacht und nach erfolgter völliger Trocknung in der Thüre eines Martinofens aufgestellt. Die erstere Sorte schmilzt innerhalb 40 Minuten vollständig; es resultirt Eisenschwamm und viele Schlacke. Die letztere Sorte ist nahezu in derselben Zeit geschmolzen und gibt einen sehr reinen Eisenschwamm nebst weniger Schlacke.

Man fertigt weiter Proben an, um andere Flussmittel und die Abwesenheit von Kalkmilch in Wirkung treten zu lassen. Die ersteren dieser Proben (a) wurden zusammengemischt aus

1500 k Elbaerz, entsprechend 100 Raumtheilen, und
330 „ Koks „ 22 „

behufs Bildung eines genügend consistenten Teiges wird reines Wasser zugesetzt; Formen, Trocknen u. s. w. erfolgt in bereits früher mitgetheilter Art und Weise. Die andere (b) Mischung wird gleich der vorherigen zusammengesetzt, doch wird zur Teigbildung anstatt süssen Wassers Meerwasser verwendet und weiterhin ebenfalls in bereits bekannter Weise verfahren.

Beide Probesorten liessen sich ungebrochen aus der Form nehmen und besassen bereits nach 24 Stunden einen gewissen Grad von Festigkeit; nach 5tägigem Lagern aber an der Luft sind sie hart geworden, wie die mit Kalkmilch hergestellten, jedenfalls in Folge der Hydratirung der Oxyde des Magneteisensteins, des Eisenglanzes u. s. w. in Berührung mit feuchter Luft und Wasser. Auch Walzsinter kittet sich in den Gruben unter den Walzen in kurzer Zeit so zusammen, dass sehr feste, harte Massen entstehen, die Schlägen mit schweren Hämmern Widerstand leisten; das Oxydhydrat des Eisens ($Fe_2O_3 3 H_2O$), welches das Bindemittel abgibt, wie in den Kalkbindemitteln ein Kalksilicat, wird bei der Hydratirung hart. In der Natur finden sich vollständig compacte Limonide, und Oxydhydrate von Eisen findet man überall zwischen den Lagern von Magneteisenstein eingeschlossen, als eine Umbildung dieses unter Einwirkung der Feuchtigkeit. (Brauner Hämatit von Rio o Capo Calamita, Insel Elba, 85,56 Fe_2O_3, 14,44 H_2O.)

Die Festigkeit, welche die Erzziegel im Verlaufe einiger Tage erlangen, genügt, um sie ohne Bruch in den Ofen eintragen zu können. Die Probeziegel a und b, in der Nähe der Oefen während einiger Stunden völlig getrocknet, wurden in die Thüröffnung eines Martinofens gesetzt: der Ziegel b war bereits nach 25 Minuten äusserlich völlig geschmolzen und, nach 30 Minuten aus dem Ofen genommen, liess man ihn unter einem Haufen Walzzunder erkalten.

Der Probeziegel a enthielt metallischen Schwamm, eingebettet in halbgeschmolzene Schlacke; das Steinfutter des Ofens war durch den Ziegel nicht angegriffen; der Schwammkuchen liess sich leicht ablösen.

Der Ziegel b gab ganz schlackenfreie Schwammstücke, die Schlacke war sehr flüssig und überall vertheilt, sie hatte die Steine des Ofenfutters tief angefressen und in verschiedenen Höhlungen derselben sassen kleine Metallkügelchen von 4 bis 5 mm Durchmesser.

Der Ziegel b musste 7 Minuten früher aus dem Ofen zurückgezogen werden als a: die Schmelzbarkeit eines mit Meerwasser angefertigten Ziegels ist also etwa um $^1/_4$ grösser als die eines mit Hilfe süssen Wassers hergestellten, alle sonstigen Erscheinungen waren die gleichen wie bei b. Das Steinmaterial des Ofenherdes war thonerdehaltig. Wird die Schmelzdauer dieser Probeziegel a und b mit der bei den vorhergegangenen Proben verglichen, zu deren Herstellung Kalkmilch und eine grössere Menge Kokspulver verwendet worden waren, so ergibt sich, dass die Schmelzbarkeit derselben um das Doppelte grösser ist.

Ein schädlicher Einfluss des zur Anfertigung der Erzziegel verwendeten Meerwassers bezieh. der in ihm enthaltenen schwefelsauren Erden und Alkalien auf die Qualität des Metalles ist nicht zu befürchten; dasselbe enthält im Liter 0,094 Schwefel und ist zusammengesetzt aus:

Wasser	96,69			
Chlornatrium . .	2,510			
Bromverbindungen	0,032			
Schwefels. Kalk . .	0,204	entspr. 0.048 Schwefel		0,094 Schwefel
„ Kali . .	0,171	„ 0,031 „		
„ Magnesia	0,061	„ 0,015 „		
Chlorsaurer „	0,326			

Zum Formbarmachen von 20 k Erzkokspulver wurden 4 l Meerwasser erfordert, mit denen also 3,76 g Schwefel zugeführt werden; im Vergleiche mit dem Schwefel im Kokspulver ist dieses Schwefelquantum unbedeutend; mit letzterem gehen in die 20 k des Ziegels ein

$$\frac{20 \times 201}{100} = 44 \text{ g.}$$

Auf 100 k Erz berechnet bringt das Meerwasser 12,80 g, der Koks aber 220,80 g Schwefel ins Bad, und das Erzausbringen zu 50 Proc. angenommen ergibt sich auf 100 k Metall aus den Erzkoksziegeln 0,037 Proc. Schwefel aus dem Meerwasser, dagegen 0,44 Proc. aus dem Koks; maschinengepresste Ziegel werden nur die Hälfte des Wassers benöthigen.

Man vermag sich unschwer zu überzeugen, dass der im Meerwasser der Masse zugeführte Schwefel auf das Endresultat einen merkbaren Einfluss nicht ausüben wird; ausserdem ist zuzugeben, dass, wenn man vom Magnesiumsulfate des Meerwassers angesichts der geringen Affinität des Magnesiums zum Schwefel wissen kann, dass in Gegenwart von Kohlenstoff und einer sehr sauren Schlacke der Schwefel zum Eisen des Bades tritt, man dasselbe doch nicht mit gleicher Sicherheit vom Kalksulfate zu behaupten vermag, weil diese Verbindung eine sehr beständige ist und das Kalisulfat durchaus nicht wie das Natriumsulfat in Gegenwart von Eisen und Kohlenstoff Doppelsulfate von Eisen und Kalium bildet, die in der Schlacke bleiben und als energische Lösungsmittel dienen. Man würde im Ganzen in 100 Theilen Eisenerz etwa 0,300 k alkalische und erdige Salze haben, welche auf das Schmelzen der Schlacke und auf das der Erzziegel wohl einen grösseren Einfluss ausüben, als man ihrer kleinen Menge zuschreibt.

Zuweilen wird Quarz an der Meeresküste gesammelt, der analytisch 99 Proc. Kieselerde und nur Spuren von Alkalien enthält, gleichwohl aber zur Fabrikation feuerfester Steine seiner Leichtschmelzbarkeit halber völlig unverwendbar ist; diese Beobachtung mag zur Erhärtung vorhergehender Annahme dienen.

Zuletzt wurde eine dritte Ziegelprobe mit Wasser aus 100 Volumtheilen Elbaerz, 22 Koks und 5 pulverisirtem

Dolomit hergestellt und unter Zuhilfenahme der Ofenhitze schnell getrocknet. Auch dieser Ziegel hielt fest zusammen. In früher beschriebener Weise in den Ofen gebracht und nach Verlauf von ½ Stunde daraus zurückgezogen, lieferte derselbe einen durchaus metallischen Schwamm; die Schlacke war überall ausgetreten.

Diese Probe zeigte klar, dass die Verminderung der Koksmenge, das Weglassen der Kalkmilch und die Beimischung eines kleinen Quantums Dolomit die Reductionszeit um die Hälfte verkürzt und eine vorzügliche Schlackenschmelzung herbeiführt.

Es war nun nur noch vor Aufnahme einer neuen Arbeit festzustellen, ob man die Erzziegel auch kalt ohne Nachtheil eintragen könne. Es wurde zu diesem Zwecke ein Ziegel in die Mitte des im vollen Schmelzen begriffenen Bades eingeworfen; er zerfiel in drei Stücke und es fand keine heftige Reaction statt; nach etwa 20 Minuten waren dieselben vollständig geschmolzen.

Für den Augenblick wurde von der Benutzung von Meerwasser bei der Erzziegelfabrikation abgesehen, die doch nur für am Meeresgestade belegene Werke ein Interesse haben kann, und es wurden auf Grund der mit der letzten Erzziegelprobe erzielten Resultate aus 2625 k Erzpulver, 551 k Kokspulver (21 Proc.), 131 k Dolomit (5 Proc.) und 10 Proc. Wasser Ziegel in Gewichtsmengen von je 500 k auf einmal mit Maschine geknetet, in Formen gebracht und innerhalb 7 Tagen vollständig getrocknet.

Die Ladung des Ofens erfolgte in nachstehend beschriebener Weise: 5 t Bilbaoroheisen werden innerhalb 20 Minuten eingetragen; hierauf werden 4 t Schrott — alte Feilen, Federn, Räder u. s. w. — mit der Schaufel eingesetzt, wozu 2 Stunden Zeit verbraucht werden. Während der ganzen Zeit war der Gaseinlass fast ganz geschlossen, die Eintragsthür fast stets geöffnet, so dass sich der Ofen bedeutend abkühlte; es ist deshalb angezeigt, auf Mittel und Wege zu sinnen, wie eine Beschleunigung der Eintragsarbeit bei Verarbeitung namentlich kleinen Schrotts herbeigeführt werden könne. 3 Stunden 20 Minuten nach Beginn der Arbeit ist das Bad noch nicht vollständig eingeschmolzen; man beginnt mit dem Einsetzen der Erzziegel in kleinen Quantitäten und fährt damit in Intervallen von 10 bis 15 Minuten fort bis sämmtliche 120 Stück sich im Ofen befinden.

3 Stunden 10 Minuten später ist das Bad völlig eingeschmolzen, aber noch nicht warm genug; es entwickeln sich zahlreiche kleine bläuliche Flammen daraus. Aus den Thüren treten Flammen hervor, ein Zeichen von Gasüberschuss. Probenahme. Der Bruch der Probe lässt hartes Metall, hochgekohlten Stahl, erkennen. 7 Stunden 30 Minuten nach Anfang des Einsetzens Zusatz von 230 k Stückerz von Elba in verschiedenen, zeitlichen Zwischenräumen; das Bad hat die nöthige Temperatur erreicht; eine jetzt genommene Probe bestätigt die erfolgte vollständige Entkohlung. 8 Stunden 30 Minuten nach Arbeitsanfang Zusatz vorher erhitzter 70 k Ferrosilicium mit 11 Proc. Silicium und 100 k Ferromangan mit 40 Proc. Mangan.

Ein Unfall an der Schiebebühne für die Handhabung der Gusspfanne verspätet den Abstich um 30 Minuten; das Metall ist in Folge dessen sehr weich, zu Schienen fast zu weich; es ist homogenes Eisen geworden. Es steigt nicht in der Coquille und glänzt nicht; die Schlackenmenge ist eine sehr begrenzte.

Es werden gegossen:

9 Blöcke à 410 k		3 690 k
32½ „ à 200 „		6 500 „
Pfannenschale und Proben wogen . .		60 „
Summa . .		10 250 k

Der Einsatz bestand aus:

Erz in den Ziegeln . . .	2625 k	
„ „ Stücken	230 „	
Summa . .	2855 k	
Bilbaoroheisen	5000 k	
Abbrand, normal 6 Proc. .	300 „	
		4 700 k
Ferromangan u. Ferrosilicium	230 k	
Abbrand, im Mittel 15 Proc.	35 „	
		195 „
Schwacher, oxydirter Schrott	4000 k	
Abbrand, im Mittel 7 Proc	280 „	
		3 720 „
Summa . .		8 615 k
Ausbeute an Metall		10 250 „
Mehrausbeute		1 635 k

aus den miteingesetzten 2855 k Erz in den Ziegeln und in Stücken, welche somit ein Ausbringen von 57,2 Proc. lieferten.

Der bei dieser Charge gemachte Fortschritt ist augenfällig: 2 Stunden Zeitersparniss, geringeres Verbrauchsquantum von Koks (21 statt 28,2) und dadurch, sowie in Folge des Dolomitzusatzes ein geringerer Schwefelgehalt des Metalles — 0,07 in Stelle von 0,10 Proc. —

Das Metall hielt:

0,17	Kohlenstoff
0,095	Silicium
0,1013	Phosphor
0,0741	Schwefel
0,5315	Mangan.

Diese Zusammensetzung übertrifft die im vorhergehenden Versuche erzeugte durch den Mindergehalt an Schwefel: die rechtwinkelig auf 2,5 cm ausgeschmiedeten Stäbchen lassen sich kalt zusammenschlagen, ohne Risse zu zeigen.

(Schluss folgt.)

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 17 d. Bd.)

Dr. *L. Wulff* (Schwerin i. M.) wurde eine *Neuerung beim Verkochen von Zuckersäften auf Korn* patentirt (D. R. P. Nr. 56 867 vom 29. Juli 1890).

Wenn das erste Rohzuckerproduct oder das entsprechende auf Korn gekochte Nachproduct der Raffinerien das Vacuum verlässt, stellt es eine mehr oder minder dickliche Füllmasse dar, welche man in Kästen vollständig erstarren lässt und darauf in Maischmaschinen unter Zusatz von Syrup wieder zerquetscht und dünnflüssig macht. Untersucht man die Masse gleich nach dem Ablaufen aus dem Vacuum und beim Ablauf aus der Maische, so zeigt sich, dass zwischen den ursprünglich im Vacuum gebildeten Krystallen sich noch eine starke Nachkrystallisation gebildet hat, welche nur dann, wenn der Syrup nicht concentrirt war, wieder gelöst wird. Auf diese regelwidrige Beschaffenheit und Krystallisation bei der Abkühlung ist auch der Umstand zurückzuführen, dass die ersten Producte nicht so viel Ausbeute ergeben, als man nach der Dichte des Verkochens erwarten sollte. Die ersten Producte werden auf einen Gehalt von 6 bis 7 Proc. Wasser eingekocht; sie können dann nach dem vollständigen Ab-

kühlen nur doppelt so viel Zucker in Lösung halten. Da nun das geschleuderte erste Product nur gegen 1 Proc. Wasser, also auch noch gegen 2 Proc. gelösten Zucker enthält, so sollte man eine weit grössere Ausbeute erwarten, als in Wirklichkeit erhalten wird. Vollständig erstarrt, enthält die Füllmasse gegen 20 Proc. Syrup (6 bis 7 Proc. Wasser, 12 bis 14 Proc. Zucker in Lösung); hiervon bleiben gegen 3 Proc. Syrup an den Krystallen haften (1 Proc. Wasser, 2 Proc. Zucker in Lösung), daher sollte man bis 83 Proc. Ausbeute an geschleudertem Rohzucker erwarten, während die Ausbeute gegen 10 Proc. geringer ist. Die Erhöhung der Ausbeute beim ersten Auskrystallisiren des Zuckers ist der Zweck der patentirten Neuerung, und es handelt sich bei derselben in erster Linie um Vermeidung der Nachkrystallisation.

Der erste Sud zu Anfang der Campagne wird so leicht eingekocht, dass die Füllmasse beim vollständigen Abkühlen noch gegen 30 Proc. Syrup enthält. Diese Füllmasse wird in einen grossen einkammerigen Rührwerks-Ableitungsapparat abgelassen (oder in eine andere der dem Erfinder anderweitig patentirten Krystallisationsvorrichtungen), um hier unter steter Bewegung abzukühlen. Hierbei wird die Masse nicht fest, sondern bleibt vollständig breiig, so dass sie aus dem Abkühlungs-Krystallisator unmittelbar in die Centrifugen geleitet werden kann.

Es fällt also erstens alle Handarbeit zwischen Vacuum und Centrifuge weg. Zweitens lässt sich die Masse durch künstliche Kühlung beliebig weit abkühlen, so dass sie besser als bisher auskrystallisirt, ohne dass in Folge unregelmässiger Abkühlung Nachkrystallisation eintritt. Drittens entstehen keine Klumpen von verwachsenen Krystallen, welche eine Maischarbeit erforderten und stets den Syrup mehr zurückhalten als die durch Krystallisation in Bewegung erzielten isolirten Producte.

Die Füllmasse wird unverdünnt centrifugirt, so dass etwa 27 Proc. Syrup mit etwa 5 Proc. der kleinsten Krystalle abgeschleudert werden und bei der ersten Schleuderung sich eine Ausbeute von etwa 68 Proc. ergibt.

Das ist allerdings weniger als beim gewöhnlichen Verfahren, indessen gleicht sich der Verlust schon bei der zweiten Schleuderung aus. Der abgeschleuderte Syrup wird nämlich beim nächsten Sude, nachdem die Krystallisation beim Kornkochen beendigt ist, sammt den 5 Proc. Krystallen in das Vacuum eingezogen. Hierbei wird der Sud etwas verdünnt. Die Krystalle des sich erwärmenden Syrups werden wieder gelöst und ebenso die kleinsten Krystalle des Sudes selber. Die so erhaltene Masse enthält beim vollständigen Abkühlen etwa die doppelte Menge Syrup, ist deswegen weit dünnbreiiger und leichter rührbar. Wäre die Körnung bei der zweiten Krystallisation wie bei der ersten, so würden wieder im Syrup etwa 5 Proc. der Krystalle mit abgeschleudert werden, da aber die 5 Proc. Krystallmehl vom ersten Sude mit gelöst worden sind, so erhält man beim zweiten Schleudern diese mehr, also etwa 73 Proc. der (nicht verdünnten) Füllmasse, womit die gewöhnliche günstige Fabrikausbeute erreicht werden würde. In Wirklichkeit ist aber die Körnung bei der zweiten Krystallisation besser als bei der ersten, weil bei dem Hinzufügen des Syrups am Schluss der Vacuumkrystallisation die kleinsten Krystalle gelöst werden, so dass der Verlust an festem Zucker in der Centrifuge nicht so gross ist als zu Anfang und die Ausbeute sich schon günstiger stellt.

Beim dritten Einkochen (und noch mehr bei den folgenden Suden) kann man (weil reichlich Zusatzsyrup vorhanden ist) die Concentration der Füllmasse steigern und so stramm einkochen, wie dies im gewöhnlichen Betriebe zum sogen. Trockenkochen führen würde, so dass sich dann das hier vorgeschlagene Verfahren wesentlich günstiger als die zur Zeit übliche Verarbeitung stellt. Die Verstärkung der Concentration kann im Vacuum geschehen oder beim Abkühlen in dem vollkommen geschlossenen, dann mit der Luftpumpe zu verbindenden Abkühlungs-Krystallisator.

Allmählich sammelt sich der Syrup so an, dass er aus dem Betriebe ausgeschaltet werden muss. Dies geschieht, nachdem man ihn sich hat gut setzen lassen, so dass das Krystallmehl zu Boden gefallen ist. Dann lässt man von dem oben stehenden Syrup einen Theil ablaufen und verkocht denselben auf zweites Product, während der untere Syrup mit dem Krystallmehl aufs Neue wieder ins Vacuum eingezogen wird.

Kommt es nicht so sehr auf möglichst hohe Ausbeute als auf möglichst gute Qualität des Zuckers an, so braucht man die Concentration der Sude nicht zu steigern und kann dann derart verfahren, wie es oben im zweiten Absatze dieser Patentschrift angegeben ist, nur hat man darauf zu achten, dass man kurz vor Schluss der vollständigen Aufnahme des einzukochenden Dicksaftes die Kornkoch-Krystallisation beendigt und stramm einkocht und dann mit einem Male den Rest des Dicksaftes einzieht, so dass die Füllmasse verdünnt wird. Die so verdünnte Füllmasse, in welcher sich die feinsten Krystalle auflösen, wird dann in die angegebenen Abkühlungs-Krystallisatoren gegeben, um in Bewegung auszukrystallisiren.

Der Patentanspruch lautet:

Verfahren der continuirlichen Verarbeitung auf Korn gekochter Säfte, darin bestehend, dass

a) der in den Centrifugen ohne Verdünnung abgeschleuderte Syrup sammt Krystallmehl von den vorhergehenden Suden desselben Productes, nach Beendigung des Einziehens von Dicksaft und des allmählich strammer werdenden Kornkochens, in das Vacuum eingezogen wird, und dass

b) bei zu grosser Ansammlung von Verdünnungssyrup ein Theil von demselben, nachdem sich das Krystallmehl abgesetzt hat, aus dem continuirlichen Betriebe zur Verkochung auf Nachproduct ausgeschaltet wird, während der Bodensatz nach dem in Absatz a) angegebenen Verfahren verwendet wird.

Die Verarbeitung des Zuckerrohrs mit Diffusion und mit Mühlen auf den Hawaiischen Inseln.

Baldwin und *Williams* veröffentlichen interessante Angaben (*Bulletin assoc. chim.* 8 Nr. 7, nach *Sugar Bowl*, 21—8) über die Diffusion des Rohres in drei Zuckerfabriken Hawaiis, im Vergleich mit der Auspressung in zwei anderen, aus der Arbeitszeit 1889/90.

An Kohlen wurden verbraucht:

1 t auf 6 t Zucker bei der Mühlenarbeit und 1 t auf 3 t bei der Diffusionsarbeit. Der Preis der Kohlen betrug $10^1/_2$ Dollar die Tonne.

	Mühle		Diffusion	
	Hamakuapoko	Sprekelsville	Kealia und Kanai	Hamakuapoko
Saftgehalt des Rohres	89.8	86	89	88,7
Gewonnener Saft	74,3	72.5	—	—
Saft in der Bagasse	15,3	13.5	—	—
Normaler Saft: Brix	18.5	19,6	19,12	20.33
Normaler Saft: Zucker . . .	15,7	18	17.01	17,92
Normaler Saft: Quotient . . .	85.1	91,7	88,94	88,16
Verdünnter Saft: Brix	17.7	17,4	14.55	16.45
Verdünnter Saft: Zucker . . .	15	—	12,76	14,39
Verdünnter Saft: Quotient . . .	84,7	—	87,70	87,50
Wasserzusatz auf 100 Normalsaft	4,2	11,2	31,4	23,6
Verlust in den Schnitzeln				
Proc. des Rohres	—	—	0,60	0.74
Proc. des Zuckers	—	—	—	4,70
Zucker im Rohr	14.1	15,5	15,14	15,70
Davon erhalten	9,54	11,38	13,03	13.16
Verlust	4.56	4,12	2,11	2,54
„ Proc. des Zuckers . . .	32.35	26,59	13.93	16,13
„ bei der Saftgewinnung	17.23	15,69	3.96	4.70
„ bei der übrigen Arbeit	15,12	10,90	9,67	11,43

Da die Menge des verdünnten Saftes, nicht aber die des normalen bekannt war, so geschah die Berechnung des beim Nachpressen und bei der Diffusion verbrauchten Wassers nach folgender Formel. Es bezeichnen

X den Normalsaft mit der Dichte a Proc. Brix

D den verdünnten Saft . . . . d „ „

Y den Wasserzusatz; dann ist

$$d\frac{D}{100} = a\frac{X}{100}$$

also $$X = D\frac{d}{a}$$ und

$$Y = D - X = D\left(1 - \frac{d}{a}\right)$$

(Fortsetzung folgt.)

Verbundmaschine mit zwangläufiger Ventil- und Rundschiebersteuerung.

Nachdem schon seit dem Jahre 1886 die *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft* vormals *Ruston und Co.* Verbundmaschinen baute, deren Hochdruckseite durch Ventile und deren Niederdruckseite durch *Corliss*-Rundschieber gesteuert sind, construirt nunmehr die genannte Maschinenfabrik nach einer Mittheilung ihres Directors *Ludwick* in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* auch ihre dreistufigen Expansionsmaschinen in ähnlicher Art: den Hochdruckcylinder mit Ventilsteuerung, den Niederdruckcylinder mit *Corliss*-Schiebern; der Mitteldruckcylinder erhält je nach Umständen diese oder jene Steuerungsorgane.

Bei einer neuern Anordnung einer Verbundmaschine der *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft* hat der Hochdruckcylinder 550 mm und Ventilsteuerung, der Niederdruckcylinder 850 mm Durchmesser und *Corliss*-Schiebersteuerung; der gemeinsame Hub ist 1000 mm. Die leitenden Grundsätze, welche zu dieser Anordnung führten, waren nachstehende: Die zwangläufige Ventilsteuerung gestattet im Allgemeinen eine höhere minutliche Umdrehungszahl, als der *Corliss*-Schnappmechanismus, und macht die Maschine in Hinblick der Leistung sonach billiger. Vergleicht man jedoch in rein technischer Beziehung das Ventil mit dem *Corliss*-Rundschieber, so spricht manches Bedenken gegen ersteres, so insbesondere die möglicher Weise doch unsichere Abdichtung beim Ventilschluss. Der Rundschieber macht seine Bahn sich selber frei, falls fremde Körper am Schieberspiegel die Dichtheit gefährden, und gestattet, die schädlichen Räume auf ein möglichst kleines Maass zu verringern. Diesen Umständen trägt die jetzige Anordnung Rechnung. Die vom Regulator direct beeinflusste Hochdruckseite erhält eine einfache gute Ventilsteuerung, wodurch die Möglichkeit grosser Umdrehungszahl gewonnen wird. Der Niederdruckcylinder mit seinen getrennten Ein- und Auslasskanälen ist mit Rundschiebern versehen. Diese sind günstig am tiefsten Theile des Cylinders angebracht und werden von der Schwungradwelle wirklich zwangläufig und in einfachster Weise gesteuert. Die Ventile der Hochdruckseite sind leichter dicht zu halten als solche an der Niederdruckseite, schon darum, weil sie in den Abmessungen klein gehalten sein können. Sollten sie auch vorübergehend auf kurze Zeit undicht werden, so ist der Verlust beim Hochdruckcylinder nicht so bedeutend. Beim Niederdruckcylinder, wo jede Undichtheit des Auslasses und grosse schädliche Räume von Uebel sind, steuert der bewährte Rundschieber, welcher kleinere Druckfläche bietet, als sie ein entsprechender Flachschieber haben würde.

Es lassen sowohl die ökonomischen Resultate der indicirten Leistung und — soweit sich dies feststellen lässt — die effective Leistung als auch der gute, gleichmässige Gang, die Betriebsicherheit und die Dauerhaftigkeit dieser Maschinen nichts zu wünschen übrig.

Ausdehnung des Holzes unter dem Einflusse der Feuchtigkeit.

Zum Nachweise der Brauchbarkeit der 1891 **280** 301 erwähnten Buchenholzparkettböden liess der Erfinder des patentirten Imprägnirungsverfahrens, Baumeister *Amendt*, vergleichende Versuche anstellen, welche von dem Vorstande der Grossherzoglichen chemischen Prüfungs- und Auskunftsstation

	Buchenholz		III.	IV.
	I. Völlig imprägnirt	II. Theilweise imprägnirt	Eichenholz	Nicht imprägnirtes Buchenholz
A) Verhalten in feuchter Luft.				
Ursprüngliches Gewicht der geprüften Stücke . . . . . g	804	548	348	—
Maasse *vor* dem Versuche				
Länge in mm	400,8	300.0	302.0	—
Breite „ „	90.0	97.6	91.8	—
Dicke „ „	22,0	23,5	24.0	—
Maasse *nach* Beendigung des Versuchs . . . . Länge in mm	400,8	300,8	302,5	—
Breite „ „	90.0	99.8	93,5	—
Dicke „ „	22,2	23,5	24,2	—
Aufgenommene Wassermenge in Gewichtsprocent nach 3 Tagen	1.2	2,7	3,7	—
„ 5 „	1,5	3,8	5.3	—
„ 7 „	1,7	4,4	5.7	—
„ 9 „	1.7	4.7	6,3	—
„ 11 „	1,7	4,7	6,3	—
B) Verhalten in feuchtem Sand.				
Ursprüngliches Gewicht der Stücke g	703,5	548,5	462	465,5
Maasse *vor* dem Versuche				
Länge in mm	400,5	300,5	300,8	400,0
Breite „ „	90,0	98,6	91,4	89,8
Dicke „ „	22,5	22,5	24,5	19.8
Maasse *nach* dem Versuche von 11 Tagen Dauer Länge in mm	400.5	300.5	300,8	401,0
Breite „ „	91.0	101,0	94,8	96,0
Dicke „ „	23,0	24,0	25,2	21,0
Aufgenommene Wassermenge in Gewichtsprocent nach 3 Tagen	2,9	4,6	8,2	15.3
„ 5 „	3,7	7.0	11,3	19.2
„ 7 „	4,9	8.75	13,7	21.2
„ 9 „	5,9	10,84	16.45	23,28
„ 11 „	6,6	12,12	18,20	25.7 u. total verzogen.
C) Verhalten in feuchten Tüchern.				
Ursprüngliches Gewicht der Stücke g	—	504,5	465	419
Maasse *vor* dem Versuche				
Länge in mm	—	300.0	299.0	400,5
Breite „ „	—	98,5	91,8	89.5
Dicke „ „	—	22,5	24.4	19,6
Maasse *nach* dem Versuche				
Länge in mm	—	300.8	300.0	401,0
Breite „ „	—	101,8	94.0	91,0
Dicke „ „	—	23,8	25,0	20.5
Aufgenommene Wassermenge in Gewichtsprocent nach 3 Tagen	—	3,6	4.5	6,2
„ 5 „	—	5,7	6.3	8,8
„ 7 „	—	7,0	8.6	10,6
„ 9 „	—	8,4	9,2	11,0
„ 11 „	—	9,6	10.5	11,45

in Darmstadt durch Dr. *C. Thiel* ausgeführt wurden. Wir theilen die Ergebnisse dieser vergleichenden Versuche in umstehender Tabelle mit, sowohl wegen des Interesses an der Imprägnirung selbst als auch wegen des Verhaltens des Holzes im Allgemeinen.

Die vollständig imprägnirten Buchenriemen, welche bei vorstehenden Versuchen verwendet wurden, waren nach der Imprägnirung auf allen Seiten gehobelt und an den Kanten genutet worden, ausserdem sind ihre Hirnholzenden nach dem Imprägniren abgeschnitten worden. Die nur theilweise imprägnirten Riemen waren vor dem Imprägniren fertig bearbeitet und zu den Versuchen in dem Zustande verwendet worden, wie sie aus dem Apparat herauskommen. Die zu der vergleichenden Prüfung benutzten Eichenriemen waren von vorzüglicher Qualität, ganz trocken und fertig bearbeitet zum Verlegen; die geprüften gewöhnlichen Buchenriemen waren fertig getrocknet, gehobelt und genutet, aber nicht imprägnirt.

Die vorstehend beschriebenen Versuche ergeben wohl mit genügender Sicherheit, dass die vollständig imprägnirten Riemen der feuchten Luft, dem Wasser sowie den Organismen erheblich weniger zugänglich sind als solche aus Eichen- oder aus gewöhnlichem Buchenholz. Sie zeichnen sich ferner durch eine ansehnliche Härte und Stehfestigkeit sowie durch eine ansprechende Farbe aus, so dass sie bei ihrem sehr mässigen Preise wohl dem Eichenholz vorzuziehen sind.

Vergleichende Untersuchung technischer Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom.

Bei der grossen Bedeutung und umfangreichen Verwendung der technischen Strom- und Spannungsmesser in allen Zweigen der Elektrotechnik ist die amtliche Beglaubigung dieser Messgeräthe im Interesse der Zuverlässigkeit ihrer Angaben ein allseitig gefühltes Bedürfniss geworden. Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt hat daher seiner Zeit in Uebereinstimmung mit den maassgebendsten Fachmännern Bestimmungen ausgearbeitet, nach denen diese Beglaubigung erfolgen soll. Von den zur Prüfung eingesandten Messgeräthen konnten jedoch bisher nur wenige zur Beglaubigung zugelassen werden. Um über die Gründe dieser mangelhaften Leistungen Klarheit zu schaffen und um beurtheilen zu können, ob vielleicht zu hohe Anforderungen an die genannten Messgeräthe gestellt werden, ersuchte die Reichsanstalt eine Reihe deutscher Werkstätten um Einsendung einiger von denselben verfertigten Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom und unterzog sie einer vergleichenden Untersuchung. Man beabsichtigte hierbei hauptsächlich, die Abweichungen der Angaben der Messgeräthe von den unter Zugrundelegung der diesseitigen Normale gemessenen Werthen der Stromstärke bezieh. Spannung festzustellen und dabei besonders den Einfluss der magnetischen Remanenz und der mechanischen Reibung (bei den Spannungsmessern auch denjenigen der Temperatur) zu bestimmen. Einige Untersuchungen von untergeordneter Bedeutung wurden auch über den Energieverbrauch und die bei der Zeigereinstellung wirkende Directionskraft angestellt, da auch diese Grössen für die Beurtheilung der Güte der Messgeräthe maassgebend sind.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind von Dr. *Kahle* in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* 1881 * S. 239 mitgetheilt und zuvor die Art und Weise, in der die erforderlichen Messungen geschahen, beschrieben worden.

Auf Grund der in den Tabellen gegebenen Zahlen ist eine Vergleichung der Messgeräthe unter Berücksichtigung der für ihre Güte maassgebenden Factoren leicht anzustellen. Es ist aber a. a. O. festgestellt worden, wie weit die untersuchten Messgeräthe den Bestimmungen der Reichsanstalt über die Beglaubigung der Strom- und Spannungsmesser genügen. Bei der Beurtheilung der Messgeräthe nach Maassgabe dieser Bestimmungen ist dabei ein Unterschied gemacht worden, ob die Ermittelung des Fehlerbetrages auf Grund der in der Fabrik ausgeführten Graduirung erfolgte oder unter der Annahme, dass die Messgeräthe unter Zugrundelegung der hier erhaltenen Messergebnisse neu graduirt wären. Die erste Fehlerbestimmung zeigt, was die Messgeräthe in dem Zustande, in dem sie eingesandt wurden, leisten, und die zweite gibt an, was sie leisten könnten, wenn die Graduirung unter Verwendung richtiger Normale erfolgt wäre. Von einer Berücksichtigung des Einflusses der Temperatur auf die Angaben der Spannungsmesser wurde bei dieser Fehlerbestimmung abgesehen, weil derselbe durch Befolgung der in § 9 der Prüfungsbestimmungen mitgetheilten Vorschriften seitens der Fabrikanten für die Beglaubigung dieser Messgeräthe belanglos wird. Die gefundenen Fehler sind ebenfalls in Tabellen zusammengestellt und diese zeigen, dass es einer Reihe von Werkstätten gelungen ist, bei den von ihnen hergestellten Messgeräthen die prinzipiellen Fehler, die vor allem durch den Einfluss der magnetischen Remanenz und der mechanischen Reibung begründet sind, so weit einzuschränken, dass dieselben innerhalb der von der Reichsanstalt als zulässig bezeichneten Grenzen liegen. Wenn es trotzdem nicht immer möglich gewesen war, diese Messgeräthe zu beglaubigen, so liegt dies daran, dass in manchen Fabriken bei der Graduirung der Messgeräthe Normale verwandt werden, die zum Theil erhebliche Abweichungen von ihrem Sollwerthe zeigen. Bei den Fortschritten, die in der letzten Zeit in der Herstellung zuverlässiger Normalwiderstände und -Elemente gemacht worden sind, können diese Fehler auf einen erheblich geringeren Betrag beschränkt werden als früher, wo man sich auf Widerstände, die von der Temperatur stark abhängig waren, und auf elektrochemische Messungen der Stromstärke beziehen musste, für die in den Fabriken nicht immer die nöthigen Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Es wäre daher im Interesse der Vervollkommnung der technischen Strom- und Spannungsmesser dringend wünschenswerth, wenn sich die einschlägigen Fabriken bei der Graduirung dieser Messgeräthe der hier als zuverlässig erprobten, leicht handhabbaren Messmethoden bedienten und sich an die Normale der Reichsanstalt anschlössen, deren Richtigkeit durch eingehende Untersuchungen festgestellt und durch ständige Controlmessungen verbürgt ist.

Bücher-Anzeigen.

Illustrirtes Handbuch über Sägen und Werkzeuge für die Holzindustrie von *J. D. Dominicus und Söhne*. Berlin. Polytechn. Buchhandlung A. Seidel. 178 S. geb. 3 M.

Da die Verfasser sich als Fabrikanten aller Arten Sägen und Stahlwerkzeuge, speciell für die Holzindustrie und als Grosshandlung von Werkzeugen und Maschinen bezeichnen, so sei zunächst erwähnt, dass wir es in dem vorliegenden Werke nicht mit einem lediglich der Reclame dienenden Kataloge zu thun haben, sondern mit einer sorgfältig und auf Grundlage praktischer Erfahrung aufgestellten Anleitung zur Auswahl und Verwendung der Holzbearbeitungsgeräthe und -maschinen. Dem entsprechend wird das jetzt in 2. Auflage recht handlich gewordene Buch durch eine warme Empfehlung des Professor Dr. *Hess* in Giessen eingeführt und sei dasselbe hiermit auch unseren Lesern bestens empfohlen.

Die Mechanik des Zugsverkehres auf Eisenbahnen. Ein Beitrag zur Eisenbahn-Betriebslehre von *Roman Baron Gostkowski*. Wien. Verlag der Steyrermühl. 620 S. 10 M.

Der Verfasser hat das stark angewachsene Material auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens den Eisenbahnbeflissenen dadurch zugänglicher machen wollen, dass er das Wesentliche kurz und nach dem gegenseitigen Zusammenhange darstellt, um sie so in den Geist der Sache einzuführen. Die Entwickelungen beruhen stets auf Erfahrung, auf deren Grundlage der Verfasser auch seine möglichst einfach gehaltenen Formeln entwickelt. Der reiche Inhalt bezieht sich auf die Bahn, die Locomotive, den Zug und erstreckt sich ebenso über die technischen Einrichtungen der Betriebsmittel als auch über den Betrieb selber. Wir können das Werk als eins der besten allen strebsamen Beamten und Technikern der Eisenbahn empfehlen.

Gewichtstabellen für Walzeisen. Zum Gebrauch für Eisenproducenten und Consumenten auf Grund der metrischen Dimensionsscala des zollvereinsländischen Eisenhüttenvereines berechnet von *R. Ziebarth*. 3. Aufl. Berlin. R. Gärtner's Verlag. 144 S. geb. 3,60 M.

Inhalt: Tafeln über Handels-Stabeisen, Eisenblech, Rund- und Quadratblech, Futterringe, gezogene und genietete Rohre, Schrauben und Muttern, Nietköpfe, Normalprofile, Reductionszahlen. Diese 17 Tafeln genügen vollständig dem Bedürfnisse der Praxis. Eine grosse Annehmlichkeit bieten die Tabellen dadurch, dass die zusammengehörigen Zahlen stets einander nahe stehen, so dass man nicht gezwungen ist, lange Zeilen und Colonnen zu verfolgen. Dadurch ist manchem Irrthume vorgebeugt. Den Tabellen liegt die Zahl 7,78 als spec. Gew. zu Grunde.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 3. **Stuttgart, 16. October 1891.**



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neue Erdölmaschinen.

Patentklasse 46. Mit Abbildungen.

Die Bildung und Festsetzung von Theerproducten im Explosionsraum und Arbeitscylinder findet namentlich bei starker Condensation in Erdölmaschinen statt, wenn die Vergasung nicht hoch genug getrieben ist. Hierdurch findet natürlich eine Erschwerung des Ganges wie auch eine Verschmierung der Schieberwege statt. Diesem Uebelstande wird im Allgemeinen durch starke Erhitzung des Explosionsraums bezieh. des Gasgemisches entgegengearbeitet. *E. Schwartz* in Odessa, Russland (*D. R. P. Nr. 52479 vom 4. October 1889) schlägt einen anderen Weg ein, indem die Explosion nicht mehr unmittelbar auf den Arbeitskolben wirkt, sondern durch Einschaltung einer Flüssigkeitssäule zwischen diesem und dem Explosionsraum eine indirecte Wirkung ausübt.

Zu diesem Zweck verlängert man den wagerecht liegenden Arbeitscylinder nach dem Explosionsraum zu unter gleichzeitiger Aufbiegung in senkrechter Richtung und füllt ihn mit einer geeigneten Flüssigkeit, Wasser, Oel oder Aehnlichem, so weit, dass in dem oben abgeschlossenen Theil nur der für das Explosionsgemisch nothwendige Raum freibleibt. Die expandirende Wirkung der Explosion drängt die Flüssigkeitssäule nach unten und gegen den Kolben, diesen vorwärts schiebend.

Die festen Verbrennungsrückstände werden von der eingeschalteten Flüssigkeit festgehalten, ferner bewirkt die Flüssigkeit eine selbsthätige Schmierung und Dichthaltung des Arbeitskolbens, hält den Arbeitscylinder verhältnissmässig kühl und erfährt schliesslich selbst durch die bei der Explosion entwickelte Hitze eine Expansion.

Der von einem Luftmantel *a*, Fig. 1, umgebene Arbeitscylinder *C*, welcher sich in Form eines Kniees in senkrechter Richtung als Flüssigkeitsbehälter *B* fortsetzt, ist nach oben durch einen Deckel *c* abgeschlossen. Der obere freie Raum *E* ist für die Explosion bestimmt. Die letztere wirkt zunächst auf die Flüssigkeitssäule *b*, diese nach unten drängend, und dadurch auf den Arbeitskolben *d*, welcher in wagerechter Richtung vorgeschoben wird.

Bei einem Zwillingsmotor ist eine Comprimirung des Explosionsgemisches vorgesehen. Während der Kolben durch die der Explosion folgende Expansion vorgetrieben, nutzbare Arbeit liefert, comprimirt er gleichzeitig im Vorderraum des Cylinders das vorher angesaugte Gasgemenge und drückt solches in den Explosionsraum des Zwillingscylinders. Kurz vor Beendigung des Kolbenvorlaufes wird auf geeignete Weise das Ventil oder der Schieber im Auspuffrohr geöffnet und den Verbrennungsgasen der Austritt gestattet. Es erfolgt nun die Explosion im Zwillingscylinder und der Rückgang des ersten Kolbens, wobei letzterer die für die nächste Explosion im Zwillingscylinder nöthige Gasmenge ansaugt.

Fig. 1.
Erdölmaschine mit Einschaltung einer Flüssigkeitssäule, von E. Schwartz.

Mittels einer an den Motor angehängten Luftpumpe und eines Windkessels wird atmosphärische Luft comprimirt, welche durch die Röhrchen ausströmt und Erdöl aus den nach dem Erdölbehälter führenden Röhrchen mitreisst und zerstäubt. Da eine Verbindung zwischen dem Cylindermantel und diesen Rohren hergestellt ist, wird gleichzeitig vorgewärmte Luft mitgerissen und dadurch auch ein Durchzug in dem Cylinderkühlraum erzielt.

In Fig. 1 ist noch schematisch ein Schwimmer *d* mit Ventil *x* angegeben, welcher den Zulauf aus dem Flüssigkeitsbehälter *W* reguliren soll, ferner eine Ueberlaufsrinne *u* und ein Abflussrohr *z*, um die auf der Flüssigkeit schwimmenden Oeltheile bezieh. Unreinlichkeiten ablaufen zu lassen, sowie schliesslich ein Abflussrohr *t* vor dem Kolben, um ausgetretene Flüssigkeit abzuführen.

Die in Fig. 2 dargestellte Maschine von *J. Roots* in Nottingham, England (*D. R. P. Nr. 56905 vom 1. Juli 1890) soll ebenfalls mit gewöhnlichem Roherdöl gespeist werden. In erster Linie soll hier eine starke Zerstäubung bezieh. Verdunstung des Erdöls stattfinden, weniger Werth wird auf die bei Verwendung von Roherdöl sonst nothwendig gehaltene vorherige Vergasung gelegt.

Der Erdölbehälter *D* (welcher aus dem Hauptbehälter

nach dem Siphonprincip oder auf andre geeignete Weise gespeist werden kann), ist so nahe als möglich an dem Einlassventil *B* des Cylinders *A* angebracht. Der Behälter *D* ist mit einer nicht bis auf den Boden reichenden Zwischenwand *N* versehen, so dass, wenn das Ansaugen erfolgt, die durch die Oeffnung *M* einströmende Luft auf der einen Seite der Wand *N* nach unten durch das Erdöl hindurch und sodann auf der andern Seite der Wand durch dasselbe wieder nach oben in den andern Theil des Behälters geht. Anstatt mit der Zwischenwand *N* kann der Behälter *D* auch an der einen Seite mit einem Luftzuführrohr versehen sein, welches unten in den Behälter einmündet.

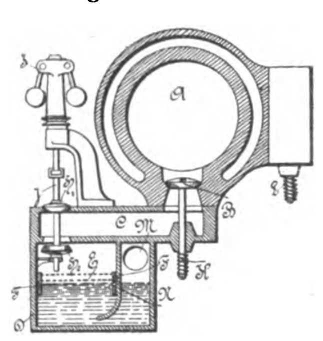


Fig. 2.
Root's Erdölmaschine.

Auf dem in dem Behälter *D* enthaltenen Erdöl schwimmt ein Rahmen *F*, in welchem in Abständen von etwa 2½ cm über einander zwei oder mehr Lagen von Drahtgaze *E* ausgespannt sind. Der Rahmen *F* liegt so dicht an dem Behälter *D* an, dass die einströmende Luft gezwungen wird, durch die Gaze hindurchzugehen, der Rahmen sich aber doch beim Steigen und Fallen des Oelspiegels und dem Zu- und Abnehmen des unter dem Rahmen wirkenden Luftdruckes auf und ab bewegen kann. Die unterste Gazelage *E* befindet sich, wenn kein Luftdruck auf den Rahmen *F* wirkt, gerade in Berührung mit dem Oel, so dass ihre Maschen sich in Folge der Capillarität mit Oel füllen. Tritt sodann Druck ein, welcher den Gazerahmen über das Oel oder gerade aus demselben heraushebt, so trägt die durch die Maschen strömende Luft die in denselben befindlichen Oeltheilchen, indem sie sich mit ihnen vermischt, durch den Kanal *C* hindurch nach dem Cylinder.

Die untere Gazelage kann auch in einem festen Rahmen derart beweglich angeordnet werden, dass sie ausser Berührung mit dem Oel gebracht werden kann.

Bei Anwendung einer Einrichtung zum Speisen des Behälters *D* aus dem Hauptreservoir, mittels welcher das Oel in dem Behälter *D* ganz oder nahezu auf demselben Stand erhalten werden kann, beispielsweise der Siphoneinrichtung $G\,G_1$, wird der Gazerahmen *EF* dicht über dem Oelspiegel befestigt. Die einströmende Luft drückt das Oel in dem oben genannten, durch die Scheidewand *N* gebildeten Seitenkanal nieder und hebt daher den Oelspiegel in dem anderen Theil des Behälters *D*, so dass das Oel in Berührung mit der Gaze *E* kommt. Die in Folge des Ansaugens schnell emporströmende Luft schleudert oder spritzt hierbei das Oel gegen die Gaze und trägt die an derselben hängenbleibenden Oeltheilchen, wie oben beschrieben, durch den Kanal *C* hindurch nach dem Cylinder.

Die Luft wird zuerst durch die Verbrennungsproducte erhitzt und geht dann durch die im Cylinderdeckel angebrachten Kanäle hindurch, von wo sie nach der Eintrittsöffnung *M* des Behälters *D* und durch letzteren und den Kanal *C* hindurch nach dem Cylinder gelangt. Beim Durchgang von dem Behälter *D* nach dem Kanal *C* strömt die Luft an einem von zwei Ventilen *H* vorbei, welche auf einer Ventilspindel *J* sitzen, die von einem Regulator *I* bethätigt wird. (Vgl. 1889 **274** 11.)

Der Regulator *I* wird durch einen Riemen in Umdrehung versetzt, welcher um eine auf der Kurbelwelle sitzende Scheibe herumgeht. Wenn die Geschwindigkeit zu gross ist und der Regulator über einen gewissen einstellbaren Punkt steigt, so hebt er die Spindel *J*, auf welcher die beiden Ventile H_1 und H_2 befestigt sind. Dadurch wird das Ventil H_1 geöffnet und das Ventil H_2 nahezu geschlossen; letzteres wird, wenn die Ansaugung das nächste Mal stattfindet, durch den unter ihm befindlichen Luftdruck vollständig geschlossen und auf diese Art theilweise selbsthätig gemacht. Es tritt dann nur Luft in den Cylinder, und zwar durch das Ventil H_1 ein, und es finden nun so lange keine Explosionen mehr statt, bis der Regulator in Folge des Abnehmens der Geschwindigkeit wieder sinkt und das Ventil H_1 theilweise schliesst; letzteres wird durch den Saugdruck vollständig geschlossen, worauf das Erdölgemisch wieder durch das Ventil H_2 nach dem Cylinder geht.

Der Regulator ist hier näher am Cylinder angebracht, damit die Kanäle *C* und *M* kürzer und dadurch die Kühlflächen verringert werden. Es kann auch die Luft- und Oelmischung durch den erwähnten Kanal im Cylinderdeckel hindurchgeführt werden. *K* ist die Spindel des Einlassventils *B* und *L* die Spindel des Auslassventils. In der Scheidewand *N* sind eine Anzahl Löcher N_1 angebracht, durch welche ebenfalls Luft hindurchgeht.

Das Zündrohr *P*, Fig. 3, ist in einen am Cylinderdeckel A_1 befestigten Deckel oder eine kleine Kammer *S* eingeschlossen. Ein von dieser Kammer ausgehendes Rohr *T* ragt bis in das Abzugsrohr L_1 für die Verbrennungsproducte hinein und endigt dort in eine Düse T_1. Die durch das Rohr L_1 ziehenden Verbrennungsproducte streichen an der Düse T_1 vorüber und saugen hierbei die Luft aus der Kammer *S* ab, so dass durch ein in die letztere einmündendes Rohr *R* Luft in die Kammer einströmt. Dieser Luftstrom ist gegen eine von einer Oellampe *Q*, deren Brenner Q_1 in die Kammer *S* hineinragt, gespeiste Flamme gerichtet, welche das Zündrohr *P* glühend erhält. Das Rohr *R* kann auch mit dem die Erdölmischung enthaltenden Behälter verbunden sein, wodurch bewirkt wird, dass die Mischung aus letzterem gegen das Zündrohr *P* emporströmt.

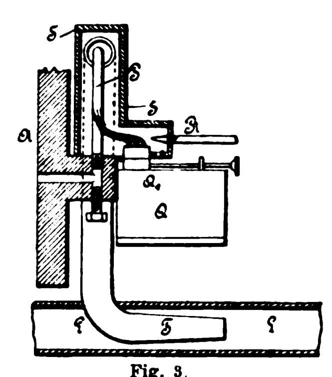


Fig. 3.
Zündvorrichtung zu Root's Erdölmaschine.

O. Weiss in Köln-Nippes (*D. R. P. Nr. 57652 vom 31. Januar 1891) verwendet schwere Erdöle zum Betrieb, indem ein Theil des im Cylinder brennenden Gasgemisches immer im Augenblicke der grössten Druck- und bezieh. Wärmeentwickelung dazu benutzt wird, das flüssige Oel in Gas umzuwandeln, welches sogleich zur Verwendung in der Kraftmaschine geeignet ist. Hierbei kommt am besten ein Injector in Betracht, welcher, gespeist von dem erwähnten Gasgemisch, das Oel ansaugt und unter Mitwirkung der entwickelten grossen Hitze zu Betriebsgas zerstäubt und bezieh. zersetzt.

Ein Ventil ist bei der im Gange befindlichen Maschine etwas geringer belastet, als der höchste Druck der brennenden Gase beträgt. Das Ventil a, Fig. 4, ist mit einer bekannten Einrichtung versehen, um es nach Bedarf halb entlasten zu können, eine Maassregel, welche für die Ingangsetzung der Maschine erforderlich ist. Alle anderen Ventile oder Schieber zur Vermittelung der Luftzufuhr, des Auspuffes u. dgl. arbeiten wie bei einer gewöhnlichen Gaskraftmaschine. Von einem Injector b geht das Saugrohr nach dem Behälter d für das betreffende schwere Oel (Erdöl), das Druckrohr nach einem Behälter c, während das dritte Rohr nach dem Raum hinter dem wie oben erwähnten Ventil a führt.

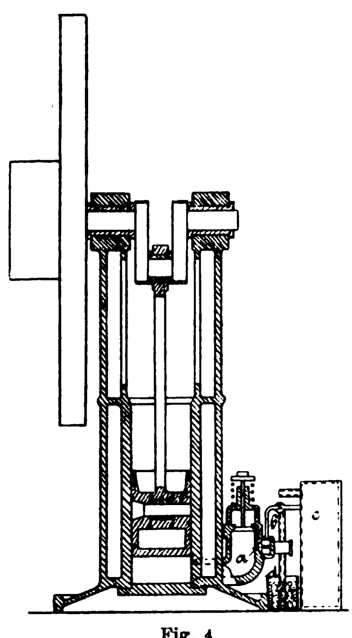


Fig. 4.
Erdölmaschine von Weiss.

Während der Ingangsetzung der Maschine gestalten sich nun die Kolbenarbeiten bei den einander folgenden Hüben in dieser Weise: beim ersten Aufwärtshube wird atmosphärische Luft eingesaugt; beim zweiten Abwärtshube Luft durch das Rückschlagventil a hindurch nach dem Injector b gedrückt, mit der Wirkung des Ansaugens von Erdöl aus dem Behälter d, der Zerstäubung jenes und Ueberführung des so gebildeten Erdöldunstes in den Behälter c; beim dritten Wiederaufwärtshube werden nun Erdöldünste aus c mit der übrigen atmosphärischen Luft angesaugt, um beim vierten Wiederabwärtshube verdichtet zu werden, worauf die Entzündung des Gemisches durch eine der bekannten Zündvorrichtungen erfolgt.

Nachdem nunmehr das Ventil a voll belastet worden ist, kann die Maschine in ihren regelrechten Betriebsgang übergehen, wobei den einzelnen Kolbenhüben folgende Aufgaben zufallen: Beim ersten Aufwärtshube nimmt der Kolben die von dem entzündeten Gasgemisch geleistete Explosionsarbeit auf. Bei der grössten Druckentwickelung heben die brennenden Gase das Ventil a auf, ein geringer Theil jener tritt in den Injector b über, saugt Oel aus d an und wirkt derart zerstäubend und zersetzend vermöge der in den Gasen enthaltenen Wärmemenge auf dieses Oel ein, dass es in Gestalt von Gas in den Behälter c übertritt; beim zweiten Abwärtshube werden die verbrannten Gase aus dem Maschinencylinder hinausgetrieben; beim dritten Wiederaufwärtshube erfolgt die Ansaugung von Gasen aus dem Behälter c nebst der nöthigen atmosphärischen Luft, worauf beim vierten Wiederabwärtshube das im Cylinder enthaltene Gasgemisch verdichtet wird, um weiterhin im todten Punkte entzündet zu werden. Der nun folgende fünfte Hub entspricht wieder dem ersten u. s. f.

Die für die Ingangsetzung der Maschine wie oben erwähnte halbe Entlastung des Ventils a ist, wie nun ersichtlich, mit Rücksicht auf den Umstand geboten, dass das Ventil während des Betriebsganges für die grössere Spannung der brennenden Gase eingestellt ist und sich daher bei der Verdichtung des Gasgemisches unter geringerem Druck nicht öffnen würde.

Bei der Anwendung der Erfindung auf zwei doppeltwirkende Cylinder oder auf vier Cylinder kann der Behälter c in Wegfall kommen.

Im Falle der Zwillingsmaschine sind die vier Verbrennungsräume zwischen den beiden Cylindern angeordnet worden, so zwar, dass noch ein Mittelraum verbleibt, an welchen alle vier Verbrennungsräume grenzen und welcher sich zur Anbringung der Zündvorrichtungen eignet.

Bei vier neben einander liegenden einfach wirkenden Cylindern kann man anstatt der vier Injectoren im Bedarfsfalle auch mit einem Injector auskommen.

Eine ungewöhnliche, schwerfällige Anordnung hat die in Fig. 5 bis 7 dargestellte Maschine von *G. B. Brayton* in Boston (Nordamerika) (*D. R. P. Nr. 56918 vom 16. Juli 1890), welche bei der Ausführung übrigens gute Ergebnisse gehabt haben soll.

A stellt ein hohles, rechtwinkliges Untergestell dar, auf dessen Vorderseite ein senkrechter Cylinder B befestigt ist, in dem der Kolben b läuft. Der Cylinder B ist an seinem oberen Ende mit einem doppelwandigen Deckel c versehen, während sein unteres Ende mit dem hohlen Grundgestell in Verbindung steht. Der tiefste Theil des Cylinderdeckels ist um ungefähr die Hälfte des Cylinderdurchmessers über den höchsten Hub des Kolbens entfernt.

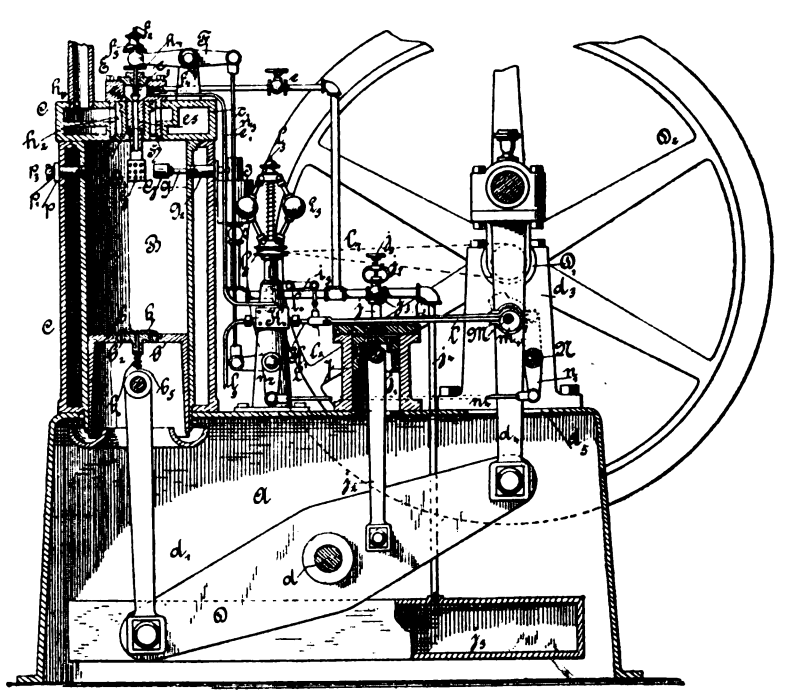


Fig. 5.
Erdölmaschine von Brayton.

Es entsteht so eine Compressions- oder Verbrennungskammer B_1, in der das explodirbare Gemisch entzündet werden soll. Der Kolben b ist schalenförmig gebildet und trägt concentrisch ein sich selbst öffnendes Ventil b_1, welches geschlossen bleibt, wenn der Kolben durch die in dem Cylinder explodirenden Gase herunter getrieben wird, sich

aber bei jedem darauf folgenden Niedergange des Kolbens nach innen öffnet, um frische Luft hereinzulassen, die während des oberen Kolbenhubes comprimirt und zum Theil den für die folgende Explosion nöthigen Sauerstoff liefert. Das Ventil b besteht in einer Scheibe, welche die Oeffnungen b_2 schliesst; letztere sind ringförmig in einer in den Kolbendeckel eingeschraubten Platte b_3 angebracht.

Das Ventil wird gegen seinen Sitz durch eine Feder b_4 angedrückt, welche die Ventilspindel b_5 umgibt und mit einem Ende sich gegen die Platte b_3, mit dem anderen gegen einen auf der Ventilspindel angebrachten Bund legt.

Ein Balancier D schwingt im Innern der hohlen Unterlagsplatte um den Zapfen d. Das eine Ende des hohlen Balanciers ist durch die Pleuelstange d_1 mit dem Kolben b verbunden, das andere mittels der Pleuelstange d_4 mit der Kurbelwelle D_1, die auf dem Untergestell in den Lagerböcken gelagert und mit dem Schwungrad D_2 versehen ist. Die Pleuelstange d_4 geht durch eine in dem Untergestell angebrachte Oeffnung d_5, durch welche zugleich dem Ventil b_1 frische Luft zugeführt wird.

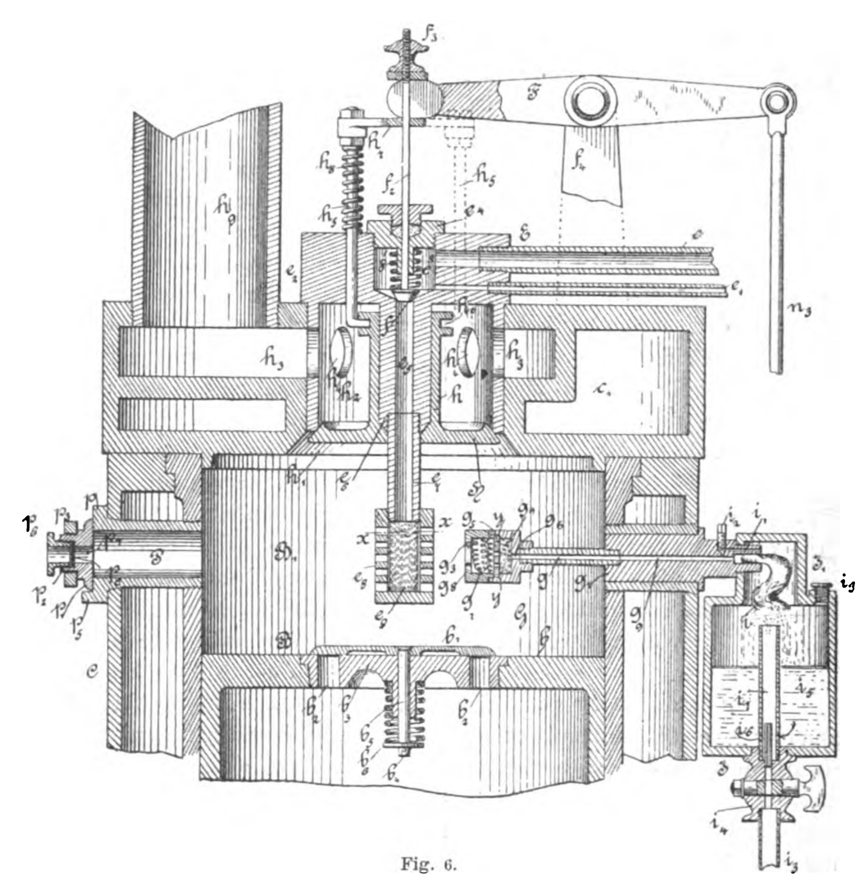


Fig. 6.
Erdölmaschine von Brayton.

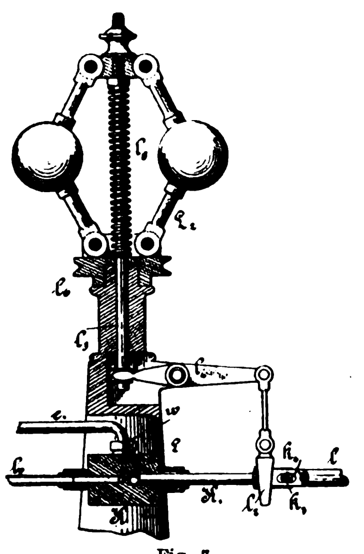


Fig. 7.
Regulator zu Brayton's Erdölmaschine.

Ein cylindrisches Ventilgehäuse E ist dicht in eine entsprechend gestaltete Oeffnung in den Cylinderdeckel eingelassen. In diesem Ventilgehäuse liegt das Ventil, das den Luft- und Oeleinlass steuert und so das entzündbare Gemisch nach der Verbrennungskammer B_1 befördert, ferner das Auspuffventil, das die Auspufföffnungen steuert, durch welche die Verbrennungsproducte entweichen.

Durch die Röhren e wird die comprimirte Luft, durch Röhre e_1 Oel in das Ventilgehäuse gebracht; beide enden in den Kopf e_2 desselben, der zu einer Aufnehmerkammer e_3 ausgebildet ist. Das Oelzuführungsrohr ist nahe dem Boden, das Luftzuführungsrohr nahe dem Deckel dieser centrisch angeordneten Aufnehmerkammer angebracht. Diese wird oben durch einen mit einer Stopfbüchse versehenen Deckel geschlossen und steht unten mit dem Kanal e_5 in Verbindung, der in einen von dem Deckel centrisch herabhängenden Stift e_6 gebohrt ist. Das Oel- und Lufteinlassventil f ist in der Aufnehmerkammer e_3 gelagert und schliesst den in dem Boden derselben kegelförmig gedrehten Einlass des Kanals e_5. Das Ventil f wird auf seinem Sitze durch eine Feder gehalten, welche die nach aufwärts gehende Ventilspindel f_2 umgibt und sich mit seinen Enden gegen das Einlassventil und gegen den Deckel legt. Die Ventilspindel geht aufwärts durch die Stopfbüchse des Deckels und ist an ihrem obersten Ende mit dem Anschlag f_3 versehen, gegen den sich von unten der gerade Hebel F legt, der in dem Ständer f_4 gelagert ist. Durch diesen Hebel wird das Einlassventil in regelmässigen Zwischenräumen von seinem Sitz gehoben und lässt Oel und comprimirte Luft in den Kanal e_5 einströmen.

Das untere Ende der Röhre e_5 ist mit einer cylindrischen Stahlkapsel e_8 versehen, welche radiale Durchbrechungen zeigt.

Die Innenwandung derselben ist mit fein durchlochtem Blech oder mit Drahtgaze belegt. Die Durchbrechungen in dem Stahlcylinder sind verhältnissmässig gross, während die der Belegung sehr fein sind und so das Oel besser zerspritzen, wenn es durch den Luftstrom hindurchgetrieben wird.

Durch diese Anordnung wird auch die Gaze durch den sie umgebenden dicken Stahlmantel vor Verbrennung geschützt und fest an ihrer Stelle in dem Verbrennungsraum bezieh. der Kammer gehalten.

Das Stahlgehäuse erhält Oel und Luft durch den Kanal e_5 und die Röhre e_7 und wirft das Gemisch von beiden radial nach aussen, während das fein durchbohrte Metall die Mischung erst in ganz feine Strahlen zertheilt, was für eine augenblickliche Entzündung und Verbrennung Hauptbedingung ist.

Jede der grossen Oeffnungen des Stahlgehäuses sendet einen Einzelstrahl aus, der aus zahllosen feinen Strahlen gebildet ist; die einzelnen Strahlen aber sind durch Luft-

zwischenräume getrennt, und so wird auf diese Weise eine wirkungsvolle Verbrennung erzielt.

Der Entzünder G ist an der Seite des Cylinders befestigt und so in der Verbrennungskammer angebracht, dass er dem zerstäubten Oel gegenüber steht.

Das concentrisch angebrachte Auspuffventil H, versehen mit einer nach oben gehenden Dille h, umgibt den Ventilstift e_6, um den es auf- und abwärts verschiebbar ist. Der Umfang des Auspuffventils ist nach oben zugeschärft und legt sich gegen den entsprechend geformten Sitz h_1, der an das untere Ende des Ventilgehäuses gedreht ist. Die innere Höhlung des Ventilgehäuses, dessen Boden durch das Auspuffventil gebildet wird, bildet die Auspuffkammer h_2. Der Auspuffkanal h_3 umgibt das Ventilgehäuse und bildet die innere Wandung für das Wasserhemd des Cylinderdeckels, Oeffnungen h_4 sind in dem Mantel des Ventilgehäuses angebracht und bilden die Verbindung der Ausströmungskammer mit dem Luftkanal.

Der Cylinder B und sein Deckel C sind, um allzugrosse Erhitzungen zu vermeiden, mit Wasserhemden versehen. Der cylindrische Theil des Ventilgehäuses geht in das Wasserhemd des Cylinderdeckels hinein und ist mit ihm durch die Schrauben e_2 verbunden.

Zwischen zwei Stangen h_5 wird das Auspuffventil gefasst; sie gehen durch senkrechte Oeffnungen des Deckels und fassen mit ihren hakigen Enden in eine ringförmige Nuth h_6 ein, die den Kopf des Ventils bildet. Die Stangen h_5 sind an ihren oberen Enden durch die Traverse h_7 verbunden, die sich gegen die untere Seite des geraden Hebels F legt, der sie beim Niedergange niederdrückt und so den Auspuff öffnet. Geschlossen wird der Auspuff wieder durch Federn h_8, welche die Stangen h_5 umgeben und sich gegen die Traverse und gegen den Gehäusedeckel legen. Wird also das Auspuffventil durch den Niedergang des Hebels F geöffnet, so können die Verbrennungsproducte nach jeder Explosion in die Auspuffkammer und von da durch die Oeffnungen h_4 in den Auspuffkanal h_3 gelangen, von wo sie durch das Auspuffrohr h_9 fortgeleitet werden.

Einströmungs- und Auspuffventil werden wechselseitig durch den Hebel F in Bewegung gesetzt. In der gezeichneten Stellung schliesst er beide; hebt er sich, so lässt er das flüssige Feuerungsmaterial und comprimirte Luft in die Verbrennungskammer, senkt er sich, so gestattet er den Verbrennungsproducten Austritt aus dem Cylinder.

Der Entzünder G, der die zerstäubte Ladung entzünden soll, ist wagerecht in der Verbrennungskammer angebracht und mit dem Cylinder mittels der Röhre g befestigt, welche Oel und Luft dem Brenner zuführt.

Die Röhre g ist in das Ende des Pfropfens g_1 geschraubt, der in der Ausbuchsung g_2 festgehalten wird. Diese Ausbuchsung geht von dem äusseren Cylindermantel durch das Wasserhemd nach der inneren Cylinderwandung.

Der Entzünder besteht in einer Röhre, die durch eine durchbohrte Scheibe g_5 in zwei Kammern getrennt wird. Diese Scheibe wird dadurch auf ihrem Platz gehalten, dass beide Kammern zusammengeschraubt werden. Die hintere Kammer ist mit einer Holzschraube versehen, mit der sie auf das Oelzuführungsrohr g geschraubt ist, und steht mit ihr durch die Oeffnung g_6 in Verbindung. Sie ist dicht mit Asbest oder einem ähnlichen unverbrennbaren Stoffe gefüllt, der das Oel absorbirt. Die Vorderkammer g_3 ist offen und enthält den Glühkörper g_7, der hauptsächlich aus Platindraht besteht, der gewunden ist und die Kammer g_3 lose anfüllt; er wird in der Kammer durch einen nach innen hervorragenden Flansch g_8 festgehalten. Der Pfropfen g_7 ist mit einer axialen Bohrung g_9 versehen, die die Verlängerung der Röhre g bildet; er ragt ein Stück aus dem Cylindermantel heraus.

Der Oelbehälter J enthält das zum Speisen des Entzünders G nöthige Oel. Ein Docht i liegt mit einem Ende in der aussen erweiterten Bohrung g_9, die in den oberen Theil des Oelbehälters mündet.

Ein Nebenkanal i_1 ist in dem Pfropfen g_1 parallel dem Hauptkanal g_9 gebohrt. Er ist winklig und mündet mit dem äusseren Ende in den oberen Theil des Oelbehälters; das innere Ende steht mit dem Hauptkanal hinter der für den Docht gebildeten Erweiterung in Verbindung. i_2 ist ein Ventil, das in dem Nebenkanal i_1 angebracht ist und durch welches die für die Unterhaltung der Flamme nöthige Luftmenge regulirt werden kann.

Die Luftzuführungsröhre i_3 ist mit dem Boden des Oelbehälters verbunden und mit einem Hahn i_4 versehen, durch den die Luftzufuhr geregelt wird. i_5 ist eine senkrechte Röhre, die centrisch in der Oelschale befestigt ist, und über die Oberfläche des Oels ragt. Diese Röhre ist an ihrem oberen Ende offen und nahe dem Boden des Oelbehälters mit Oeffnungen i_6 versehen, welche dem umgebenden Oel Eintritt in die Röhre gestatten. i_7 ist eine Eingussröhre, die mit dem Hahn i_4 verbunden ist, innerhalb der Röhre i_5 steht und gewissermassen eine Verengung des Luftzuführungsrohres i_3 bildet. Sie geht etwas über die Oeffnungen i_6. Die comprimirte Luft, die aus i_7 strömt, treibt das Oel heftig durch i_5 und zerstäubt es an seinem Ende. Der Docht in dem Stöpsel g_1 ist so über i_5 angebracht, dass er fortwährend mit neuem Oel gespeist wird. Es ist unwesentlich, ob die Schale mit Oel vollgefüllt ist, da das überschüssige, von dem Docht nicht aufgenommene Oel in den Behälter zurücktropft und von neuem in das Injectorrohr getrieben wird.

Das von dem Docht aufgenommene Oel wird in den Hauptkanal gebracht, der nach dem Entzünder führt, während die von der Spritzröhre ausgeworfene Luft zuerst durch den Nebenkanal geht, dann erst in den Hauptkanal und hier das hier befindliche Oel vorwärts nach dem Brenner treibt, wo es von der Asbestpackung aufgesogen wird. Das in der vordersten Kammer befindliche Platin gibt, wenn es heiss ist, seine Hitze durch die durchbrochene Scheibe an die Asbestpackung und verdampft das in ihr aufgenommene Oel. Die Luft, die durch den Brenner hindurchgeht, führt diesen Dampf durch das Platin, durch welches es entzündet wird und eine Flamme bildet, die von dem Entzünder aus in die Verbrennungskammer hereinragt. Die Luft, die durch den Brenner geht, versieht die Flamme mit Sauerstoff und die beständige Zufuhr von Oel und Luft erhalten die Flamme constant.

Der obere Theil I_1 des Behälters I, in dem der Docht hängt, ist verengt, um die Schwingungen des Dochts zu vermindern und zu verhindern, dass er dem Oel- und Luftstrahl ausweicht.

Oel wird dem Behälter, wenn nöthig, durch eine Oeffnung zugeführt, die durch die Schraube i_8 geschlossen gehalten wird.

Eine Luftpumpe I liefert die nöthige Luft, die das flüssige Feuerungsmaterial zerstäubt und es in die Ver-

brennungskammer presst. Diese Luftpumpe speist auch die Düse i_7 mit Luft, die das Oel nach dem Dochte treibt und die zur Sauerstoffversorgung des Entzünders dient.

Diese Luftpumpe ist auf dem Untergestell zwischen dem Cylinder und der Kurbelwelle angebracht, und ihr Druckrohr j steht mit dem Luftrohr e, welches das flüssige Feuerungsmaterial zerstäubt, und mit der Luftröhre i_3 des Oelbehälters in Verbindung. In dem Luftpumpencylinder läuft der Kolben j_1, der mit einem nach innen gehenden Luftventil ausgerüstet und mittels Pleuelstange j_2 durch den Balancier D getrieben wird. Die überschüssige, von der Luftpumpe comprimirte Luft sammelt sich in einem Vorrathsraum j_3 an, der am besten in dem Untergestell angebracht wird und mit dem Druckrohr j der Luftpumpe durch ein Zweigrohr j_4 verbunden ist. j_5 ist ein Sicherheitsventil, das mit der Luftleitung verbunden ist und einen allzu grossen Luftdruck unmöglich macht. Es besteht hauptsächlich aus einem Teller mit Führungsstift, der auf dem Gehäuse j_6 gelagert ist. Es wird auf seinen Sitz durch eine Bogenfeder j_7 gehalten. Diese Feder greift mit ihren freien Enden unter den ringförmigen Flansch j_8 und stemmt sich gegen das Ventil mittels der Schraube j_3, durch die der Druck leicht regulirt werden kann.

Die Oelpumpe K spritzt die in der Verbrennungskammer gebrauchten Oelmengen ein. Die Oelpumpe ist mit einem gewöhnlichen Plunger k_1 ausgestattet, ferner trägt sie den Steuerungsschieber k_2, der eine hinreichende Menge Oel zu der Aufnehmerkammer e_3 befördern kann. Diese Kammer ist mit der Ventilkammer der Pumpe durch das Leitungsrohr e_1 verbunden. Die Oelpumpe ist an dem Ständer L befestigt, der auch dem Regulator als Stütze dient. Letzterer regelt die Menge der Oelzufuhr.

Der Schieber und der Plunger der Oelpumpe werden durch Excenter m_1 angetrieben, die an dem inneren Ende einer kurzen Welle M aufgekeilt sind. Diese Welle ist mit in dem Kurbelwellenlagerbock gelagert. Die Excenter sind mit dem Plunger und dem Schieber durch die Stangen $l l_1$ verbunden. Die Stange l_1, die den Schieber antreibt, ist fest mit dem dazu gehörigen Excenter verbunden, die Stange l aber, die den Plunger K_1 treibt, besteht aus zwei Theilen und kann selbsthätig verkürzt oder verlängert und so der Hub des Plungers verändert werden, wie es gerade der Oelverbrauch erfordert, der zur Aufrechterhaltung eines gleichmässigen Ganges nothwendig ist. Zu diesem Zwecke ist das hintere Ende der Plungerstange l zwischen die beiden Backen des gegabelten vorderen Endes des Plungers K_1 gesteckt und hierin lose durch einen hindurchgesteckten Bolzen k_3 gehalten, der in einer Längsnuthe K_4 der Stange l sitzt, so dass er eine begrenzte Längsbewegung der Stange l erlaubt. l_2 ist ein Keil, der zwischen das gegabelte Ende des Plungers und das hintere Ende der Stange l gesteckt wird. Dieser Keil wird auf- und abwärts bewegt durch den Centrifugalregulator, dessen Kugeln eine senkrechte Spindel l_3 steuern. Das untere Ende der Spindel ist mit einem Hebel l_4 verbunden, der ebenfalls in dem Ständer L gelagert ist. Das andere Ende des Hebels l_4 ist mit dem Keil l_2 durch die Gelenkstange l_5 verbunden.

Der Regulator wird von der Schwungradwelle in bekannter Weise durch Riemenscheibe l_6 und Schnur l_7 angetrieben. Ist die Geschwindigkeit der Maschine unter der Normalgeschwindigkeit, so wird die Spindel des Regulators durch die Feder l_8 gehoben, folglich der Keil gesenkt und die todte Bewegung zwischen Plunger und Plungerstange aufgehoben.

Die Stange kann sich nicht mehr längs des Bolzens verschieben und zwingt den Plunger, einen ganzen Hub zu machen. Wird die Geschwindigkeit der Maschine zu gross, so wird der Keil durch die Thätigkeit des Regulators gehoben, die Stange l kann sich mehr oder weniger todt bewegen, der Hub des Plungers also wird kleiner und die der Verbrennungskammer zugeführte Oelmenge verringert.

Das Maass der todten Bewegung wird immer durch das Heben und Senken des Keiles l_2 regulirt, hierdurch also auch die Menge flüssigen Feuerungsmaterials, die für einen gleichmässigen Gang nothwendig ist.

Die Röhre l_9 führt der Pumpe K von irgend einem passend angebrachten Behälter das Feuerungsmaterial zu; sie steht mit der inneren Höhlung der Pumpe in Verbindung und diese wieder mit der Schieberkammer. Der Cylinder der Pumpe wird abwechselnd mit der inneren Höhlung und der Schieberkammer in bekannter Weise durch den Schieber in Verbindung gebracht. Wird der Cylinder mit der Schieberkammer in Verbindung gebracht, so treibt der Plunger einen Oelstrahl durch die Röhre e_1, welche von der Schieberkammer nach der Aufnehmerkammer e_3 führt.

Die Oelpumpe kann mit der Hand bedient werden, unabhängig von den zurückbleibenden Theilen der Maschine. Auf diese Weise wird die erste Ladung Oel beim Ingangsetzen der Maschine der Aufnehmerkammer zugeführt.

Der erste Auf- und Niedergang des Kolbens muss durch Drehung des Schwungrades mit der Hand bewirkt werden, um die erste Luftladung zu comprimiren, doch kann auch die erste Ladung aus einem Luftbehälter entnommen werden.

Nachdem die Maschine in Gang gesetzt ist, ist der Vorgang folgender:

Wenn die Oeleinspritzung in die in der Verbrennungskammer befindliche comprimirte Luft gelangt, wird dieses brennbare Gemisch sofort entzündet, was den Niedergang des Kolbens zur Folge hat. Während des Kolbenaufwärtsganges ist das Auspuffventil geöffnet und lässt die Verbrennungsproducte entweichen. Da der Kolben durch die lebendige Kraft des Schwungrades wieder abwärts genommen wird, ohne dass eine Explosion stattfindet, so öffnet sich das in dem Kolben befindliche Ventil selbsthätig und lässt frische Luft in den Cylinder.

Während des ersten Theiles des Kolbenaufwärtsganges, nach dem Niedergange, bei dem keine Explosion stattfand, ist das Auspuffventil wieder geöffnet, und die Verbrennungsproducte, die in dem oberen Theil des Cylinders zurückgeblieben sind, werden durch die frische Luft hinausgedrängt. Jetzt wird das Auspuffventil geschlossen und die in dem Cylinder befindliche frische Luft durch den die letzte Hälfte des Cylinders durchlaufenden Kolben comprimirt. In dem Augenblick des oberen Hubwechsels wird das Einlassventil rasch geöffnet und geschlossen, wodurch die comprimirte Luft, die in der Aufnehmerkammer sich befindet, die Oelladung aus ihr durch den Kanal in die Kapsel und durch die feinen Oeffnungen in einem fein zertheilten Zustande in die Verbrennungskammer presst, wo sie sofort entzündet wird und explodirt. Dies geschieht so schnell und wirkungsvoll, dass die Entzündung und Explosion im Augenblick des Hubwechsels erfolgt. Die

Oelladungen können zu jeder passenden Zeit in die Aufnehmerkammer gebracht werden während der Zeit, in der das Einlassventil geschlossen bleibt, so dass, wenn letzteres geöffnet und durch die rasche Bewegung wieder geschlossen wird, die Strahlkraft der comprimirten Luft das ganze Oel aus der Kammer in den Verbrennungsraum in zerstäubtem Zustande treibt.

Der Kolben macht abwechselnd einen Hub mit Explosion und einen ohne Explosion.

Der Entzünder in der Verbrennungskammer brennt fortwährend, aber es kann keine Explosion stattfinden, ehe das zerstäubte Brennmaterial in die Verbrennungskammer getrieben ist.

Dadurch, dass die Oelladung in zerstäubtem Zustande in comprimirte Luft eingepresst wird, ist ein Ueberschuss von Sauerstoff vorhanden. Dies ist nothwendig, damit die ganze Oelladung vollständig verbrennt.

Der Oelzertheiler ist vor Abkühlung geschützt. Dadurch, dass das Einströmungsventil für frische Luft in den Cylinder gelegt ist, wird erzielt, dass die frische kalte Luft dank ihres schweren specifischen Gewichtes unmittelbar über dem Kolben liegen bleibt, während die heissen Verbrennungsproducte in dem oberen Theil des Cylinders und in der Verbrennungskammer zurückbleiben und bei dem Oeffnen des Auspuffventils zuerst herausbefördert werden. Das Frischluftventil öffnet sich schnell bei dem Niedergang des Kolbens, wenn keine Explosion stattfindet, und bietet ihm wenig Widerstand dar. Das Luftventil öffnet sich auch, wenn eine theilweise Luftleere in der Verbrennungskammer herrscht, und entlastet so den Kolben von jedem Gegendruck. (Fortsetzung folgt.)

H. Greenwood's Zahnräderhobelmaschine.

Mit Abbildungen.

Stirnräder und, bei verlegter Steuerung, auch Winkelräder können mit dieser Maschine nach gegebenen Zahnflankenlehnen behobelt werden (Engl. Patent Nr. 6669 vom 30. April 1890).

Auf der Bettplatte A (Fig. 1 bis 4) ist ein Mittelzapfen B und zu diesem mittelpunktsgemäss eine bogen-

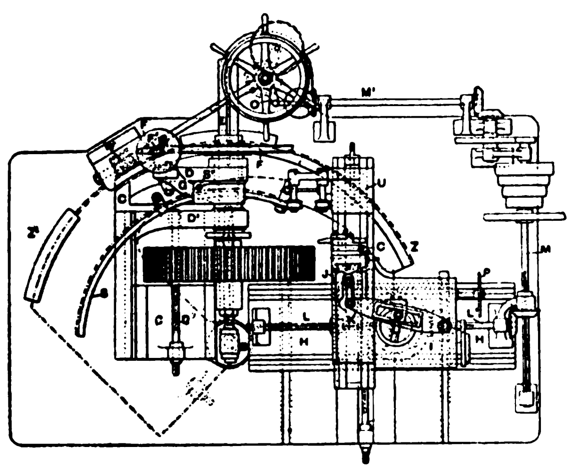


Fig. 1.
Greenwood's Zahnräderhobelmaschine.

förmige Auflageleiste Z angebracht. Um diesen lothrechten Bolzen B schwingt ferner eine wagerechte Flügelwage C, auf welcher vermöge einer Stellspindel ein verschiebbares Gabellager D sich befindet, in welchem eine lange Führungsbüchse drehbar lagert und durch welche die Keilnuthwelle E sich schiebt.

In dieser und an der, im drehbaren Kopfhelm B sitzenden Druckschraube findet der eigentliche Aufspanndorn seine Stütze. Auf der zum Aufspannen des Werkstückrades mit dienenden Keilnuthwelle E ist ferner das Theilrad F vorgesehen, in welches die, durch eine Stellkurbel bethätigte Schnecke G eingreift.

Dieses Theilwerk ist an einem Lagerarm der Führungsbüchse von D angeordnet und bildet hiernach sammt der Flügelwage ein um den Mittelbolzen B schwingendes System. Ausserdem ist in einer oberen Tasche der im Gabellager D liegenden Büchse mittels zweier Stellschrauben eine bogenförmige Zahnkranzschiene S festzustellen, an deren rechtsseitigem Ende je eine Leitrolle sitzt, die sich auf der oberen bezieh. unteren Kante der Zahnflanken-

Fig. 2.

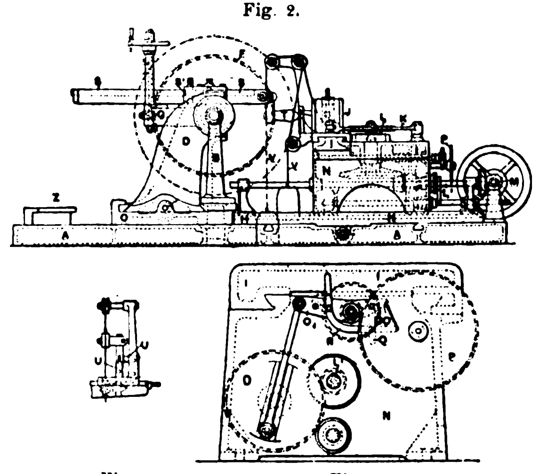


Fig. 3. Fig. 4.
Greenwood's Zahnräderhobelmaschine.

lehre T anlegt, welche in einem Schlittenböckchen U angeordnet wird.

Um nun eine beständige Berührung dieser Leitrollen von S mit der zur Zahnebene des Werkrades parallel gelegten Flankenlehre (Schablone) zu sichern, ist vermöge zweier über Schnurrollen laufenden Gewichte V die hierzu erforderliche Kraft gegeben.

Sobald sich daher die Flankenlehre T gegen die Aufspannwelle E vorschiebt, muss diese letztere durch Vermittelung der Bogenschiene S und der Lagerbüchse von D sammt dem kuppelnden Theilwerk um ihre eigene Achse so weit ausschwingen, als eben die Kante der Flankenlehre es bedingt. Ausserdem ist in dieser Leitrolle der Gegenstützpunkt für die, behufs Verstellung des Werkrades durch das Theilwerk erforderliche Kraft zu suchen.

Wenn aber nach erfolgter richtiger Einstellung des Werkrades vermöge eines in Hubbewegung versetzten Schneidstahls eine Zahnlücke des Werkrades in Bearbeitung genommen wird, so muss nach jedem vollendeten Schnitt eine entsprechende geradlinige Vorschiebung des Schneidstahles und der Flankenlehre vorgenommen werden. Nach dieser Führungslehre wird aber die Einstellung des Werkrades und auch die Schnittführung in demselben vor sich gehen.

In zwei Spannschlitzen der Grundplatte A ist eine Führungsplatte H durch eine Schraubenspindel (Fig. 1)

ein- und feststellbar. In dieser Führungsplatte H lagert eine von M abzweigende Keilnuthwelle L, welche vermöge Winkelräder eine Kurbelscheibe und damit die Kurbelschleife K, welche zur Bethätigung des Stösselschlittens J vorgesehen ist, betreibt. Nun ist aber dieses ganze Triebwerk in einem Schlittenkasten I untergebracht, welcher gegen den Mittelbolzen B absatzweise gesteuert wird, während in den Ruhelagen der Stösselschlitten J seinen Doppelhub ausführt. Die groben je nach der Grösse des Werkstückrades sich richtenden Einstellungen werden durch Verschiebung des kastenförmigen Untersatzes N erhalten, hingegen jene einzelnen, den Schaltungen des Schneidstahls entsprechenden Verschiebungen des Schlittenkastens I durch einen Steuerungsmechanismus bewirkt, welcher aus einem Kurbeltriebwerk O (Fig. 4) und Schalthebel O_1, welcher in das auf der Bewegungsspindel sitzende Sperrad einwirkt, besteht. Um nun den gesammten Schaltungsweg einer Schnittperiode, der Tiefe je einer Zahnlücke entsprechend, stets gleich gross zu erhalten, ist eine selbsthätige Begrenzung oder Ausrückung dieser Schaltung erforderlich. Es wird nämlich der am Schalthebel O_1 sitzende Sperrkegel durch einen zweiten Hebel R aus dem Sperrad ausgerückt, sobald eine, an dem kreisenden Rade P eingestellte Knagge Q die Auslösung von R besorgt.

Auch ist die Führung des Stössels J seitlich so weit verlängert, um den Support U für die Schablone T und die Gewichtszugrollen bequem anbringen zu können, wobei auf den grössten Hub des Stösselschlittens, bezieh. die grösste Breite des Werkrades Rücksicht genommen ist. Wie bei jeder vollkommenen Maschine, so sind auch hier ausreichende Einstellungseinrichtungen für den Schneidstahl und die Flankenlehre vorgesehen. Sollen aber Winkelräder gehobelt werden, so wird die Schaltung des Schlittenkastens I abgestellt und derselbe festgelegt. Dafür wird aber von einer zweiten Winkelwelle M_1 ein dem vorigen ähnlicher Schaltmechanismus bethätigt, welcher aber durch eine Schnecke W (Fig. 1) auf dem am Flügelschlitten C angebrachten Zahnkranzbogen Z wirkt, womit das ganze Theilwerk E mit dem Werkrade gegen die feste Formlehre T sich schiebt und um den Mittelbolzen B schwingt. *Pr.*

Grafenstaden's Flügelbohrmaschine.

Mit Abbildungen.

Beachtenswerth ist die Bauweise einer Flügelbohrmaschine der *Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft* in Grafenstaden (Fig. 1 bis 3), deren Bohrspindel a beliebige Schräglagen gegen die Lothrechte, die Flügelwange b Drehverstellung um eine wagerechte Achse, der Flügelschlitten c Hochstellungen und der Schlittenkasten d volle Drehverstellungen um die lothrechte Säulenachse e erhalten kann.

Nach *Uhland's Technische Rundschau*, 1891 Bd. 5 Nr. 27 * S. 190, kann das Antriebwerk entweder auf der Bettplatte am Säulenfuss, oder am Säulenkopf angeordnet werden.

Sofern der Antrieb f an das obere Ende der festen Standsäule e verlegt ist, beherrscht der Flügel b einen vollständigen Kreis. In diesem Fall erfolgt die Bewegungsübertragung von der oberen Antriebswelle vermöge eines kurzen Zwischenstückes g durch Winkelräder und eine Doppelradhülse h, welche sich frei um die Standsäule dreht, auf die hängende Keilnuthwelle i im Lagerschlitten, von dieser aber in bekannter Art mittels Winkelräder auf die Bohrspindelhülse. Besonders sorgfältig ist die Stelleinrichtung für die drehbare Flügelwange ausgebildet, indem diese an ihrer Befestigungsstelle k armartig erweitert ist, ausserdem zur Sicherung der Lage in einem Bogenschlitz l des Flügelschlittens einsetzt, während zur Erleichterung der Einstellung eine Schraubenspindel m vorgesehen ist.

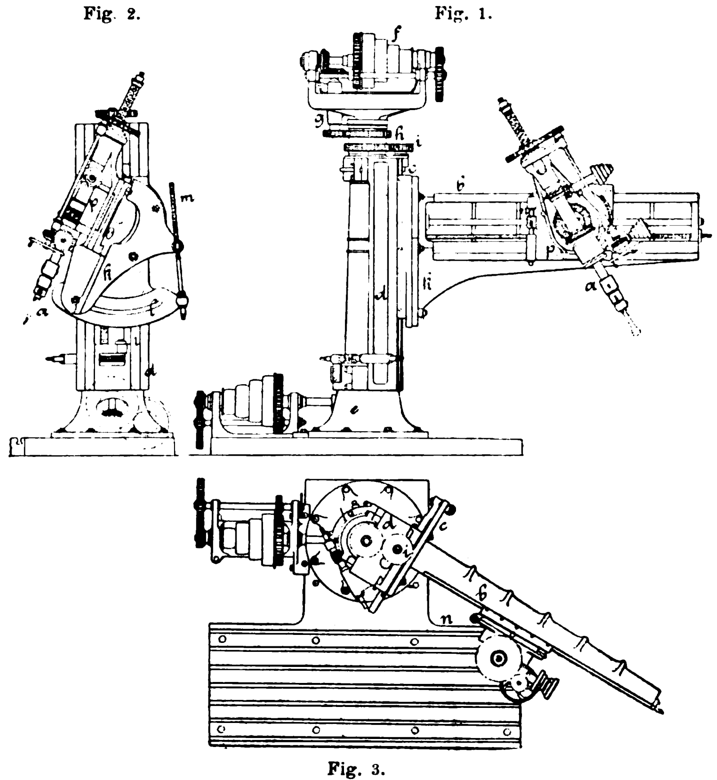


Fig. 3.
Grafenstaden's Flügelbohrmaschine.

Schrägstellungen des Bohrwerkes vermittelt eine Schnecke n, die in den gezahnten Umfang der Lagerplatte p eingreift.

Crank's Vorrichtung zur Führung von Schneidbohrern.

Mit Abbildungen.

Schneidbohrer laufen leicht schief in das Bohrloch ein, was grosse Uebelstände im Gefolge hat. Namentlich wird dies sehr auffällig, wo viele Schraubenstifte neben einander liegen, wie bei Cylinderdeckel- und Schieberkastenflanschen.

Sobald aber bewegliche Führungen in Anwendung kommen, müssen die glatten Schafttheile der Schneidbohrer, nach deren Gewindstärke geordnet, stets gleich

bleibende Durchmesser erhalten, um die Benutzung der hierzu erforderlichen Büchsen zu gestatten.

Nach *American Machinist*, 1891 Bd. 14 Nr. 16 * S. 4, passen alle Führungsbüchsen in ein genau gebohrtes Auge A (Fig. 1) eines drehbaren bezieh. gelenkigen Armes, welcher über die Bohrlöcher verlegt wird.

Je nach Bedarf können diese Vorrichtungen tragbar oder standfest ausgebildet werden.

Die erste in Fig. 2 zur Ansicht gebrachte Art besteht aus einem Querbalken B, der mit Ankerschrauben oder Ueberplatten an die Cylinderflanschen befestigt wird, während um einen Mittelbolzen G der Schlitzarm A gedreht bezieh. mittels desselben festgelegt werden kann; bei der standfesten Anordnung (Fig. 3) dagegen kann das die Führungsbüchse enthaltende Armgelenk an der festen Standsäule der Werkstückshöhe angepasst werden.

Vortheilhaft ist es, wenn das Werkstück auf einer Grundplatte D in wagerechte Lage gebracht wird, auf der auch die Standsäule für das Armgelenk befestigt ist.

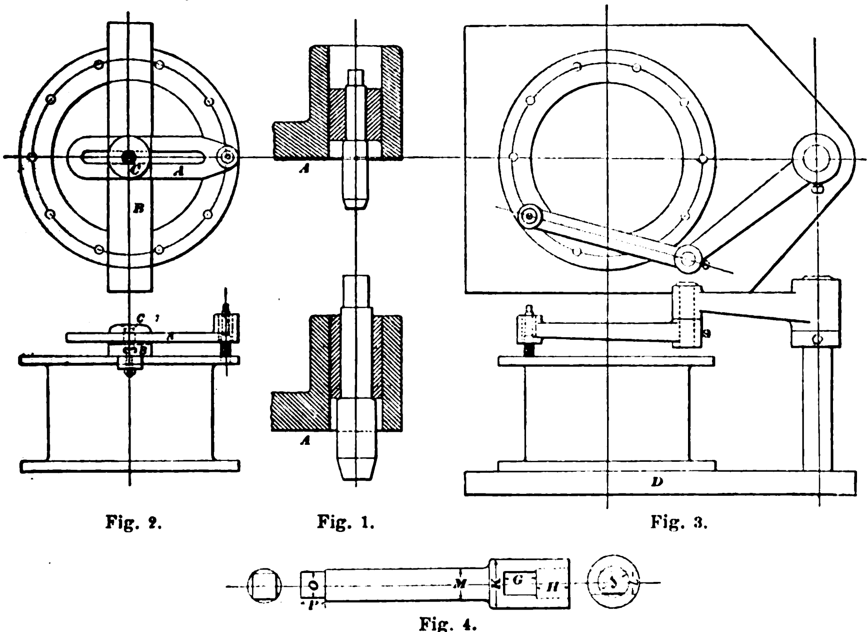


Fig. 2. Fig. 1. Fig. 3.

Fig. 4.

Crank's Vorrichtung zur Führung von Schneidbohrern.

Um aber jede Seitenkraft vom Schneidbohrer fern zu halten, ist auch auf die Ausbildung des Griffschlüssels (Fig. 4) eine besondere Sorgfalt verwendet, indem die das Schneidbohrerviereck angreifenden zwei Flächen parallel zu einander und nicht über Eck liegen. Dies ist dadurch erreicht, dass der Schlüsselkopf eine saubere Ausbohrung J von der Tiefe H, dahinter aber ein quer durchgestossenes flaches Loch G von der Breite L enthält, in welchem das Viereck des Schneidbohrers einsetzt, eine Anordnung, die leicht genau hergestellt werden kann. *Pr.*

Lüftungsanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren.

(Eine Artikelfolge von *F. H. Haase*, gepr. Civilingenieur, Patentanwalt in Berlin.)

(Fortsetzung des Berichtes S. 31 d. Bd.)

Mit Abbildung.

Zu 2. Erfolgt die *Einführung der Frischluft unter Wirkung eines Druckes, dessen Grösse jeweils der algebraischen Summe eines constanten disponiblen Förderdruckes und des veränderlichen Gegendruckes gleich ist* — wie es beispielsweise der Fall ist, wenn die Frischluft durch Einblasen eines besonderen Luftstromes in beliebig gerichtetem oder durch Einblasen eines Wassersprühregens in abwärts gerichtetem oder erhitzt in aufwärts gerichtetem Zuführungskanale beschleunigt wird — so ändert sich mit dem Gegendrucke jeweils auch die in den zu lüftenden Raum einströmende Frischluftmenge.

Ist die Richtung des Abströmungskanales von dem zu lüftenden Raume aus ansteigend und seine Temperatur höher als die der Aussenluft, seine Wirkung auf die Raumluft also eine saugende, so bewirkt ein Abschliessen desselben und das Oeffnen einer dritten Mauerdurchbrechung, welche unmittelbar ins Freie mündet, eine Verminderung der Einströmungsgeschwindigkeit der Druckluft auf

$$c' = c_1 - 0{,}268 \,.\, \sqrt{\frac{h\,(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}} \quad . \quad . \quad (6)$$

wenn bei verschlossener dritter Mauerdurchbrechung und vollständig geöffnetem Abströmungskanale die Einströmungsgeschwindigkeit der Druckluft c_1 war und h, t_3, t_a wie früher die effectiv wirksame Saughöhe des Abströmungskanales bezieh. dessen Lufttemperatur und die Temperatur der Aussenluft bezeichnen.

Denkt man sich andererseits den Zuführungskanal der Frischluft abgeschlossen und den Abströmungskanal nebst der dritten Mauerdurchbrechung geöffnet, so wird — wenn diese letztere eine so grosse Fläche hat, dass man den in ihr auftretenden Contractionswiderstand vernachlässigen kann — die durch die Abströmungsöffnung F_2 entweichende Luftgewichtsmenge:

$$l_g = 0{,}268 \,.\, F_2 \,.\, \gamma_a \,.\, \sqrt{\frac{h\,(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}}$$

wenn, wie früher, γ_a das specifische Gewicht der Aussenluft bezeichnet.

Sind nun alle drei Oeffnungen gleichzeitig offen, so ist die Zugwirkung des Abströmungskanales betreffs der Luftmenge keine andere, als wenn er allein mit der dritten Durchlassöffnung in Wechselwirkung steht, und der Druck der Druckluft im Zuströmungskanale überwiegt den von der dritten Durchlassöffnung her auf die Raumluft drückenden um ebenso viel, wie in dem Falle, in welchem die letztere Oeffnung mit dem Zuströmungskanale allein in Wechselwirkung steht.

Die Luftgewichtsmenge, welche die dritte Durchlassöffnung in den Raum eindringen lässt, ist demnach

$$l_g - F_1 \,.\, c' \,.\, \gamma_1$$

Soll also keine Luft durch diese Oeffnung eindringen, so muss:

$$F_1 \,.\, c' \,.\, \gamma_1 \geqq l_g$$

Substituirt man in diese Beziehungsgleichung die für l_g und c' aufgestellten Ausdrücke und ersetzt dann das Verhältniss $\frac{\gamma_1}{\gamma_a}$ durch den allgemeinsten Ausdruck desselben $\left(\frac{\gamma_1''}{\gamma_a}\right.$ Gl. 1b mit Vernachlässigung des Factors $\left.\frac{b+e}{b}\right)$, so erhält man nach gehöriger Umformung als Bedingung für

die Verhinderung des Eindringens unerwünschter Aussenluft mit Hilfe der Druckluft die Beziehung:

$$F_2 \leqq F_1 \cdot \frac{1+0{,}00367\, t_a}{1+0{,}00367\, t''} \cdot \left[3{,}731 \cdot c_1 \cdot \sqrt{\frac{1+0{,}00367\, t_3}{h\,(t_3-t_a)}} - 1\right] \quad (7)$$

Wenn beispielsweise die Temperatur der Druckluft $t'' = 30^\circ$ C., die Aussenlufttemperatur $t_a = 0^\circ$ C., die Temperatur im Abströmungskanale $t_3 = 20^\circ$ und die effectiv wirksame Saughöhe $h = 1$ m, so findet man als Bedingung für die Verhinderung einer Lufteinströmung durch die dritte Durchlassöffnung für

$c_1 =$ 6,0 m   4,0 m   2,0 m   1,17 m
$F_2 \leqq 3{,}75 \cdot F_1$ $2{,}18 \cdot F_1$ $0{,}64 \cdot F_1$ 0

Wenn man nun annimmt, dass bei normalem Gange der Lüftung 10 Proc. der zuströmenden Druckluftmenge durch Wände, Fenster- und Thürspalten entweicht und demnach 90 Proc. dieser Luftmenge durch den Abströmungskanal abströmen muss, so müsste in Anbetracht der Beziehung:

$$F_2 \cdot c_2 \cdot \gamma_2 = 0{,}9 \cdot F_1 \cdot c_1 \cdot \gamma_1$$

wenn γ_2 die Raumluftdichtigkeit und c_2 die normale Abströmungsgeschwindigkeit bezeichnet, nothwendig

$$c_2 = 0{,}9 \cdot \frac{F_1}{F_2} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \cdot c_1 = 0{,}9 \cdot \frac{F_1}{F_2} \cdot c_1 \cdot \frac{1+0{,}00367\, t_2}{1+0{,}00367\, t''}$$

sein. Wenn also die Raumlufttemperatur $t_2 = 20^\circ$ C., so würde den vorstehenden Beispielen entsprechend die normale Abströmungsgeschwindigkeit sein müssen:

$c_2 =$ 1,4 m   1,6 m   2,7 m ∞

Man sieht also, dass, wenn selbst die normale Einströmungsgeschwindigkeit der Druckluft eine sehr hohe ist, es niemals möglich ist, das Verhältniss der Abströmungsöffnung zur Zuströmungsöffnung derart zu bestimmen, dass demzufolge beim Oeffnen eines Fensters oder einer Thür von aussen keine Luft in den unter der Einwirkung eines saugenden Abströmungskanales stehenden gelüfteten Raum eindringe, weil ein solches Verhältniss dieser Oeffnungen, wie es hierzu erforderlich wäre, immer unzulässig hohe Abströmungsgeschwindigkeiten benöthigen würde. Es bleibt deshalb zur Verhinderung des Eindringens unerwünschter Luft im Falle einer saugenden Wirkung des Abströmungskanales nichts anderes übrig, als die Oeffnung dieses Kanales zu vermindern, sobald eine Thür oder ein Fenster geöffnet wird.

Trotzdem eine sehr hohe Einströmungsgeschwindigkeit somit den Vortheil der Verhinderung eines Gegenstromes beim Oeffnen einer unmittelbar ins Freie führenden Thür nicht bietet, darf man diese Geschwindigkeit doch auch nicht unter einem gewissen Betrage wählen, weil sonst ein solcher Gegenstrom selbst bei Verminderung der Abströmungsöffnung noch eintreten und sogar verursachen kann, dass Aussenluft in den Zuführungskanal der Druckluft eindringt. Denn, wie ein Blick auf den Ausdruck (6) belehrt, wird c' negativ, sobald der Werth des zweiten Gliedes dieses Ausdruckes den der normalen Einströmungsgeschwindigkeit c_1 übertrifft. Beträgt beispielsweise die effective Saughöhe h 4 m und ist $t_3 = 20^\circ$ und $t_a = 0$, so wird c' schon negativ, wenn die normale Einströmungsgeschwindigkeit c_1 weniger als 2,3 m beträgt.

Man ersieht daraus, wie irrig die frühere Regel war, die Einströmungsgeschwindigkeit nicht über 1 m betragen zu lassen. —

Ist die Richtung des Abströmungskanales von dem zu lüftenden Raume aus abwärtsgehend und seine Temperatur höher als die der Aussenluft, seine Wirkung also eine der Abströmung entgegengesetzte, so strömt beim Abschliessen des Zuführungskanales und Oeffnen einer dritten Mauerdurchbrechung Luft durch den Abströmungskanal herbei, in den Raum ein und durch die dritte Durchlassöffnung aus demselben ab, und zwar erfolgt hierbei die Einströmung unter einem effectiven Auftrieb, welcher die Geschwindigkeit

$$c = 0{,}268 \cdot \sqrt{\frac{h\,(t_3-t_a)}{1+0{,}00367\, t_3}}$$

in der dritten Durchlassöffnung zu erzeugen vermag, wenn h die effectiv wirkende Saughöhe, welche die Lufteinführung aus dem Abströmungskanale in den Raum verursacht, t_3 die Temperatur der Luft in diesem Kanal und t_a die Aussenlufttemperatur bezeichnet.

Denkt man sich andererseits den Abströmungskanal geschlossen und den vollständig geöffneten Zuströmungskanal mit der dritten Durchlassöffnung in Wechselwirkung, so wird, zufolge des Wegfallens der Gegenwirkung des Abströmungskanales, die Einführungsgeschwindigkeit der Druckluft bis auf

$$c'' = c_1 + 0{,}268 \cdot \sqrt{\frac{h\,(t_3-t_a)}{1+0{,}00367\, t_3}} \quad . \quad . \quad (8)$$

erhöht.

Befinden sich aber alle drei Oeffnungen in Wechselwirkung, so wird von dem Abströmungskanale her eine Lufteinströmung nicht mehr erfolgen, sobald derselben ein Widerstand entgegenwirkt, der ebenso gross oder grösser ist als derjenige, den der Auftrieb der Luft in diesem Kanale zu überwinden vermag. Dies ist aber dann der Fall, wenn der Luftdruck in dem zu lüftenden Raume diesem Auftriebe gleich ist, oder mit anderen Worten, wenn der im Zuführungskanale wirksame Druck selbst — unter Ueberwindung des gleichen Widerstandes, den der Auftrieb des Abströmungskanales bei geschlossener dritter Mauerdurchbrechung der Drucklufteinströmung entgegensetzt — in den Raum eine Luftgewichtsmenge fördert, deren Hinausdrängen durch die dritte Durchlassöffnung in dieser die Ausströmungsgeschwindigkeit

$$c = 0{,}268 \cdot \sqrt{\frac{h\,(t_3-t_a)}{1+0{,}00367\, t_3}}$$

benöthigt; d. h. wenn:

$$F_1 \cdot \gamma_1 \cdot c_1 \geqq 0{,}268 \cdot F_3 \cdot \gamma_a \cdot \sqrt{\frac{h\,(t_3-t_a)}{1+0{,}00367\, t_3}}$$

sofern F_3 die Grösse der dritten Durchlassöffnung und γ_a das specifische Gewicht der Aussenluft am Fusse des Abströmungskanales bezeichnet.

Ersetzt man in diesem Ausdrucke wieder das Verhältniss $\frac{\gamma_1}{\gamma_a}$ durch dessen allgemeinsten Werth $\left(\frac{\gamma_1''}{\gamma_a}\right.$ Gl. 1b unter Vernachlässigung des Factors $\left.\frac{b+e}{b}\right)$, so erhält man die Bedingung für die Verhinderung des Eindringens von Luft durch den Abströmungskanal in einer der Gleichung 5 identischen Form ausgedrückt.

Es ist daher aus gleichen Gründen wie bei constanter Druckluftbeschaffung, auch im Falle einer Druckluftbeschaffung, wie sie hier in Betrachtung steht, das Einströmen von Luft durch einen abwärts gerichteten Abströmungskanal nur dadurch mit Sicherheit verhinderbar, dass man diesen letzteren beim Oeffnen eines Fensters oder einer ins Freie führenden Thür abschliesst.



Genau dasselbe gilt auch für Abströmungskanäle, welche von den zu lüftenden Räumen aus ansteigen und dabei niedrigere Temperatur als die Aussenluft besitzen, da für sie die Beziehungsgleichung 5 ebenfalls gültig ist, wenn man in derselben unter dem Wurzelzeichen die Stellungen der Temperaturgrössen t_3 und t_a gegenseitig vertauscht.

Wenn endlich die Abströmungskanäle von den zu lüftenden Räumen aus abwärts gehende Richtung und dabei niedrigere Temperatur als die Aussenluft haben, so gelten wieder die Beziehungen 6 und 7, wenn man in denselben unter dem Wurzelzeichen die Stellungen der Temperaturgrössen t_3 und t_a gegenseitig vertauscht. —

Ganz allgemein ergeben demnach die bisherigen Untersuchungen mit Bestimmtheit die Lehren:

1) Bei allen Drucklüftungsanlagen — gleichviel ob deren Druckluftbeschaffung mittels maschineller Mittel fortwährend in constantem Maasse bewirkt wird oder nicht — sind abwärts gerichtete Abströmungskanäle, deren Temperatur eine höhere ist oder werden kann als die Temperatur der Aussenluft, sowie aufwärts gerichtete Abströmungskanäle, deren Temperatur eine niedrigere ist oder werden kann als die Temperatur der Aussenluft, thunlichst zu vermeiden, wenn Thüren und Fenster nicht während der Dauer der Benützung der zu lüftenden Räume dauernd geschlossen gehalten werden können. Kann aber die Anordnung derartiger Abströmungskanäle nicht umgangen werden, so ist entweder durch automatisch bewegliche Klappen jeder gegen die Räume hin gerichtete Luftstrom in ihnen zu verhindern, oder es ist nothwendig, diese Kanäle jedesmal, so oft eine nach aussen führende Thür oder ein Fenster geöffnet wird, für den betreffenden Raum auf andere Weise zu schliessen.

2) Bei allen Drucklüftungsanlagen sind Abströmungskanäle, welche eine saugende Wirkung auf die Raumluft ausüben (d. i. aufwärts gerichtete Abströmungskanäle, deren Temperatur eine höhere ist als die der Aussenluft, und abwärts gerichtete Abströmungskanäle, deren Temperatur eine niedrigere ist als die der Aussenluft), nur dann zweckmässig, wenn ihre Wirkung beim Oeffnen von Fenstern oder nach aussen führenden Thüren, jeweils den Aenderungen der Aussentemperatur entsprechend, durch Verstellen von Verschlussvorrichtungen mehr oder weniger erheblich vermindert wird.

Danach gelangt man zu dem Schlusse, dass es am empfehlenswerthesten ist, bei Drucklüftungsanlagen weder aufwärts gerichtete noch abwärts gerichtete Abströmungskanäle anzuordnen, wenn die Eingangsthüren der zu lüftenden Räume häufiger geöffnet werden, wie es beispielsweise bei Gastwirthschaftsräumen, Auslegeräumen von Bücher- und Schriftensammlungen u. dgl. zu geschehen pflegt. Die Abströmungskanäle solcher Räume sollen vielmehr möglichst wagerecht verlaufen. Dies allein ist jedoch noch nicht genügend, unerwünschte Luftströmungen beim Oeffnen von Fenstern und Thüren zu vermeiden, die Abströmungskanäle müssen vielmehr möglichst der gleichen Aussenlufttemperatur wie die Eingangsthüren ausgesetzt sein (also wo möglich auf derselben Seite wie diese liegen), oder da dies im Allgemeinen schwer zu ermöglichen ist, so ist dafür zu sorgen, dass der Widerstand, den sie der Luftdurchströmung darbieten, so gross sei, dass ihre eigene active Wirkung dadurch vollständig aufgehoben wird. Dies ist aber ohne Nachtheil zu bewirken, wenn man die Abströmungskanäle möglichst zahlreich und mit dementsprechend möglichst kleinen Mündungen nach dem Raume hin versieht und solchermaassen entweder unmittelbar ins Freie ausmünden lässt, oder besser in einen gemeinschaftlichen wagerechten (oder doch nur wenig ansteigenden oder abwärts gerichteten) Sammelkanal münden lässt.

Es erübrigt nun nur noch, zu zeigen, in welcher Weise man den Einfluss einer *vierten* Durchlassöffnung bestimmen kann.

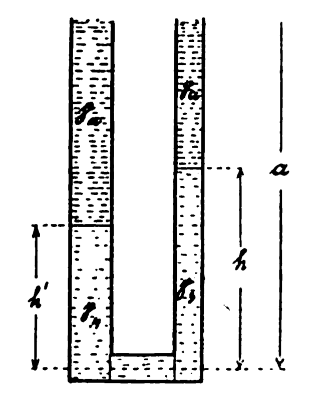
Diese Bestimmung ist allgemein auf folgende Weise möglich:

Denkt man sich zunächst den Zuführungskanal der Lüftungsanlage abgeschlossen, so werden sich von den drei übrig bleibenden Oeffnungen zwei der dritten gegenüber entweder als saugend oder als Druckwirkung zulassend bemerkbar machen, wenn man sie einzeln mit dieser dritten Oeffnung in Beziehung setzt; aber sie werden sich bezüglich dieser Saug- oder Druckwirkung im Allgemeinen als ungleichwerthig erweisen und deshalb werden sie durch gegenseitige Beeinflussung ihre gemeinsame Einwirkung auf die dritte Oeffnung vermindern.

Addirt man daher die Einzelwirkung der gleichartig zur Geltung kommenden zwei Oeffnungen auf die dritte, in Luftgewichtsmengen ausgedrückt, und zieht von dem Ergebnisse die gegenseitige Wirkung der beiden ersten Oeffnungen, ebenfalls in Luftgewichtsmenge ausgedrückt, ab, so erhält man als Resultat diejenige Luftgewichtsmenge, welche unter der gegenseitigen Beeinflussung der drei genannten Oeffnungen bei abgeschlossenem Zuführungskanale in den zu lüftenden Raum als unerwünschte Luft eindringt.

Das Eindringen solcher Luft wird verhindert, wenn, unter Ueberwindung des durch die drei genannten Oeffnungen in dem Raume verursachten Druckes, eine der daraus resultirenden Luftgewichtsmenge gleiche Luftgewichtsmenge durch den Zuführungskanal eingeführt wird. Auf welche Weise dieselbe hierbei beschaffen wird, ist gleichgültig.

Als Beispiel mag angenommen werden, der Abströmungskanal habe eine von dem zu lüftenden Raume aus aufwärts gehende Richtung und die Luft in ihm besitze eine höhere Temperatur als die ausserhalb der dritten Durchlassöffnung befindliche Aussenluft, desgleichen besitze die ausserhalb der vierten Durchlassöffnung befindliche Aussenluft, beispielsweise die eines engen Hofraumes von der Höhe h', eine höhere Temperatur als die ausserhalb der dritten Durchlassöffnung befindliche Luft und demzufolge eine Dichtigkeit γ_4, welche geringer ist als die der letzteren Luft, deren Dichtigkeit mit γ_a bezeichnet sei, während die Dichtigkeit der Luft im Abströmungskanale γ_3 und die effectiv zur Wirkung kommende Saughöhe dieses Kanales h sei.



Bezeichnet man nun die Höhe der Atmosphäre, von

der mittleren Höhe der dritten Durchlassöffnung an gerechnet, mit a, so hat man im Hinblick auf umstehende schematische Figur nach dem Gesetz der communicirenden Röhren für die beschleunigende Druckdifferenz der beiden mit einander communicirenden Luftsäulen den Ausdruck:

$$p = (a - h')\gamma_a + h' . \gamma_4 - [(a - h)\gamma_a + h . \gamma_3]$$
$$= h(\gamma_a - \gamma_3) - h'(\gamma_a - \gamma_4)$$

und demnach für die beschleunigende Differenzdruckhöhe einer Luftsäule von dem specifischen Gewichte γ_a:

$$\frac{p}{\gamma_a} = h\left(1 - \frac{\gamma_3}{\gamma_a}\right) - h'\left(1 - \frac{\gamma_4}{\gamma_a}\right)$$

entsprechend einer Geschwindigkeit

$$c_0 = \sqrt{2 . g . \left[h\left(1 - \frac{\gamma_3}{\gamma_a}\right) - h'\left(1 - \frac{\gamma_4}{\gamma_a}\right)\right]}$$

Führt man anstatt der specifischen Gewichte die denselben entsprechenden Temperaturen t_a, t_3, t_4 in Rechnung, so erhält man:

$$c_0 = 0{,}268 . \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3} - \frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}}$$

In Luftgewichtsmenge ausgedrückt, ergibt sich die Beeinflussung der Saugwirkung der vierten Durchlassöffnung durch diejenige des Abströmungskanales, wenn dieser die grössere Wirkung hervorbringt und wenn seine Oeffnung F_2 kleiner ist als die vierte Durchlassöffnung, als:

$$l_g{}^0 = 0{,}268 . F_2 . \gamma_a . \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3} - \frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}}$$

Ist F_2 grösser als die vierte Durchlassöffnung, so tritt diese für F_2 in dem Ausdrucke $l_g{}^0$ an dessen Stelle.

Die unter der gegenseitigen Wirkung der beiden zusätzlichen Oeffnungen (der dritten und der vierten Oeffnung) und des vollständig geöffneten Abströmungskanales, bei Abschluss der Druckluft in den Raum eindringende Luftgewichtsmenge ist nun ohne weiteres ausdrückbar durch:

$$l_g = 0{,}268 . F_4 . \gamma_a . \sqrt{\frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}}$$
$$+ 0{,}268 . F_2 . \gamma_a . \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}} - l_g{}^0$$

wenn F_4 die Grösse der vierten (der saugenden) Durchlassöffnung bezeichnet und die dritte Durchlassöffnung $F_3 \geqq F_4$ und $\geqq F_2$; ist dagegen $F_3 < F_4$ aber $> F_2$, so tritt F_3 an die Stelle F_4 und ist endlich $F_3 < F_4$ und $< F_2$, so tritt auch F_3 an die Stelle von F_2 (jedoch in dem Ausdrucke $l_g{}^0$ nur dann, wenn auch $F_4 < F_2$).

Soll nun das Eindringen dieser unerwünschten Luftgewichtsmenge l_g durch Einführen von Druckluft verhindert werden, so muss ganz allgemein $F_1 . c_1 . \gamma_1 \geqq l_g$, d. h. es muss die Bedingungsgleichung:

$$F_1 . c_1 . \gamma_1 \geqq 0{,}268 . \gamma_a . \left[F_4 . \sqrt{\frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}} + F_2 . \left(\sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}} - \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3} - \frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}}\right)\right]$$

erfüllt sein, in welcher c_1 diejenige Geschwindigkeit und γ_1 diejenige Dichtigkeit bezeichnet, mit welcher die Druckluft unter einem Gegendrucke einströmt, der die Geschwindigkeit

$$c_0{}^1 = 0{,}268 \left[\sqrt{\frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}} + \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3}} - \sqrt{\frac{h(t_3 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_3} - \frac{h'(t_4 - t_a)}{1 + 0{,}00367\, t_4}}\right]$$

zu vernichten vermag.

Ist beispielsweise $h' = 10$ m, $h = 1$ m, $t_4 = 1^\circ$ C., $t_3 = 20^\circ$ C. und $t_a = 0^\circ$ C., so findet man, dass $c_0' = 1{,}21$ m; wenn daher die normale Einströmungsgeschwindigkeit von Druckluft, welche unter constantem Förderdrucke steht, 2,5 m beträgt, so beträgt deren Einströmungsgeschwindigkeit beim Oeffnen von zwei um 1° C. verschieden temperirter Aussenluft ausgesetzten Durchlassöffnungen nur noch $c_1 = 1{,}29$ m.

Ist ferner die Temperatur, mit welcher die Druckluft in den Raum einströmt $t'' = 30^\circ$ C. und demnach

$$\frac{\gamma_a}{\gamma_1} = \frac{1 + 0{,}00367\, t''}{1 + 0{,}00367\, t_a} = 1{,}11$$

und ist $F_4 = 4 . F_2$, so findet man als Bedingung für die Verhinderung des Eindringens unerwünschter Aussenluft $F_1 \geqq 15{,}3\, F_2$, eine Bedingung, welche gewiss niemals erfüllt ist. Ohne andere Fälle näher zu untersuchen, übersieht man auf Grund der vorstehenden Ermittelungen schon ohne weiteres, dass wenn zwei ungleicher Aussenlufttemperatur ausgesetzte zusätzliche Durchlassöffnungen eines gelüfteten Raumes geöffnet werden, dessen Abströmungskanal saugend oder Druckwirkung zulassend in Betracht kommt, die Möglichkeit, dem Eindringen unerwünschter Luft durch Wahl der Verhältnisse der Lüftungsanlage entgegen zu wirken, nicht besteht. Schliesst man aber den Abströmungskanal oder macht man ihn in geeigneter Weise wirkungslos, so gelten für die Wirkung der beiden zusätzlichen Oeffnungen die gleichen Beziehungen, wie sie bei dem Vorhandensein einer einzigen zusätzlichen Oeffnung in Gemeinschaft mit dem Abströmungskanale platzgreifen.

Glücklicher Weise ist die gegenseitige Wirkung von zwei gleichzeitig geöffneten Thüren eines Raumes, zufolge der zumeist bestehenden baulichen Anordnungen, keine so bedeutende wie die von zwei in einander gegenüberliegenden Wänden befindlichen Fensteröffnungen, weil gleichzeitig geöffnete Thüren nicht unmittelbar ins Freie zu führen pflegen und die Wirkung der einen Thüröffnung durch geeignete Einrichtungen fast vollständig aufgehoben werden kann, so dass man im Allgemeinen bei Drucklüftungsanlagen für Räume, deren Besucher häufig wechseln, nur die Wirkung einer einzigen zusätzlichen Oeffnung zu berücksichtigen hat, wenn die baulichen Verhältnisse nicht die Möglichkeit bieten, auch diese Oeffnung fast oder ganz wirkungslos zu machen.

In welcher Weise dies geschehen kann, lernt man durch Beurtheilung gut ausgeführter baulicher Anordnungen am besten kennen.

Vorrichtung zum Lüften bei gleichzeitiger Anfeuchtung der Frischluft von Schmid und Köchlin.

Mit Abbildungen.

Die Vorrichtung wurde zunächst für die Bedürfnisse einer Spinnerei entworfen, sie erscheint aber für alle Fälle geeignet, in welchen Lüftung und Anfeuchtung der Frischluft zu bewerkstelligen sind. Gleichzeitig lässt sich eine wirksame Erwärmung und Abkühlung der Luft je nach Bedarf erzielen.

Die Einrichtung ist nach *Revue industrielle*, Nr. 38

vom 19. September 1891, folgende (Fig. 1 und 2): Ein im Raume A befindlicher, dreiflügeliger Ventilator wird mittels der Riemenscheibe a getrieben und macht 2000 Umgänge in der Minute. Von der Ventilatorachse aus wird die Bewegung, durch zweimalige Verwendung eines Schneckenradgetriebes verlangsamt, auf die Trommel B übertragen, welche von einem Blechcylinder umschlossen ist. Die Trommel besteht aus ringförmig angeordneten Holzstäben, welche bei dem Umgange in das am Boden des Cylinders befindliche Wasser tauchen. Der Wasservorrath wird durch das Zuführungsrohr b und zwar durch die hohle Achse des Cylinders B hindurch eingeführt, so dass dasselbe die Holzstäbe wirksam benetzen kann. Ein etwaiger Ueberschuss wird durch das Ueberlaufrohr c abgeführt.

Die Luft, welche vom Ventilator angesaugt wird, sei es von ausserhalb oder aus dem Inneren des zu lüftenden Saales, durchstreicht den mit den feuchten Stäben ausgekleideten Ring der Trommel B, und kommt somit mit einer ausgedehnten angefeuchteten Fläche in Berührung, an welcher sie sich vollständig mit Feuchtigkeit sättigen kann. Sie durchstreicht den Apparat in der Richtung der Pfeile und gelangt in den zu lüftenden Raum. Der in den Figuren dargestellte Lüfter soll stündlich 2500 cbm Luft liefern.

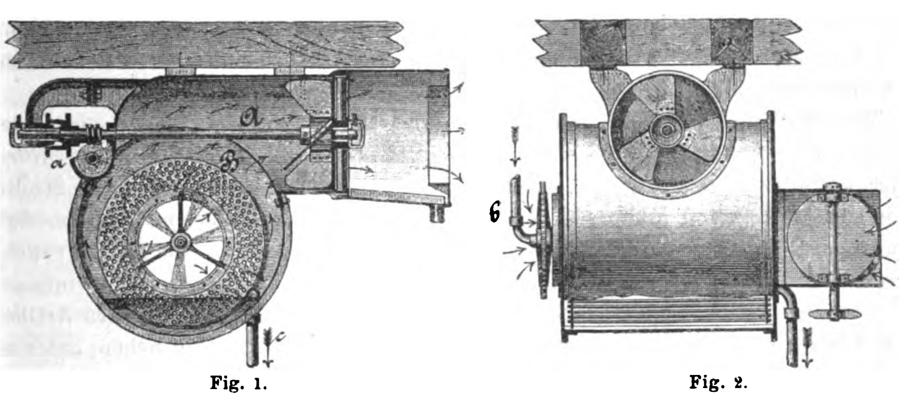


Fig. 1. Fig. 2.
Lüfte- und Anfeuchtvorrichtung von Schmid und Köchlin.

Soll der Lüfter zugleich zur Regelung der Temperatur dienen, so verwendet man nach Bedarf in der Trommel B mehr oder weniger gewärmtes (Condensationswasser) oder gekühltes Füllwasser. Will man die Luft des Saales benutzen, so muss man dieselbe bei ihrem Eintritte einer Filtration unterwerfen. Da sich die Filter leicht versetzen, so sind dieselben zum Auswechseln einzurichten. Die Entnahme der Luft von auswärts ist jedenfalls vorzuziehen.

Auf das Arbeiten in Spinnereien soll der beschriebene Apparat von sehr günstigen Folgen gewesen sein, so dass nach Angabe der Erfinder sich die Menge der gelieferten Arbeit um 10 bis 15 Proc. erhöht hat.

Der Apparat wird für Versammlungsräume, Theater und Hospitäler empfohlen; im letzteren Falle soll der Frischluft, wenn erforderlich, ein Fäulniss hindernder Zusatz gegeben werden. Als Fabrikanten führt unsere Quelle die Firma *d'Espine, Achard und Co.* an.

Neuheiten in der Explosivstoffindustrie und Sprengarbeit.

Mit Abbildungen.

In der österreichisch-ungarischen Armee ist seit einiger Zeit an Stelle des Dynamites ein neuer Sprengstoff, das *Ecrasit* eingeführt, welches wesentlich aus dem Ammonsalze des Trinitrokresols bestehen soll und von den Chemikern *Kubin* und *Siersch* der *Nobel*'schen Dynamitfabrik in Pressburg entdeckt wurde. Das Ecrasit wurde schon vor mehreren Jahren zur Füllung von Granaten verwendet, und Versuche damit in Gegenwart des Kaisers auf dem Steinfelde angestellt, wobei nach dem Berichte von Beobachtern ein bräunlicher Rauch, manchmal vermischt mit dunklen Flecken zu bemerken war. Nun wurde es auch als Normalsprengstoff für die Genietruppe eingeführt, jedoch bedarf es Zündhütchen von 2 g Füllung, um mit Sicherheit zur Explosion gebracht zu werden.

Versuche mit Trinitrokresol an Stelle von Trinitrophenol (Pikrinsäure) wurden vom Referenten und Anderen schon vor sechs Jahren gemacht, und seither ist Trinitrokresol mehrfach zur Zusammensetzung von Explosivstoffen verwendet worden, wie es wahrscheinlich auch einen Hauptbestandtheil des französischen *Cresylite* ausmacht. Man hat auch um dieselbe Zeit Pikrinsäure durch Ammonpikrat zur Füllung von Granaten ersetzt.

Zur Erprobung der Kraft des Ecrasits wurde eine neue Stauchprobe normirt, welche von Oberstlieutenant *Hess* in *Mitth. über Geg. d. Artill. und Geniewesens*, 1891 S. 215, mitgetheilt ist. 50 g Ecrasit, welche in einer cylindrischen Weissblechbüchse von 40 mm äusserem Durchmesser und 31 mm äusserer Höhe (Blechstärke 0,5 mm) einlaborirt sind, werden mit Hilfe eines verdämmten Zündhütchens von 2 g Füllung auf einer Unterlage detonirt, welche aus einer eisernen Platte, zwei Bleicylindern (30 mm Höhe, 40 mm Durchmesser) und zwei Stahlscheibchen (40 mm Durchmesser, 4,5 mm Höhe) besteht, und gegen vier Stifte an der Unterlagsplatte durch Drahtverschnürung fixirt ist. Die Mittelwerthe für $o + u$ sind 38,0 und 35,1 mm, für u (den unteren Cylinder allein) 27,0 und 24,0 mm.

Mitte Juli d. J. wurden in Pressburg grössere Sprengungen mit dem Ecrasit vorgenommen. Nach österreichischen Berichten ist es von schwefelgelber Farbe, fühlt sich fett an, und wird durch Pressen, bezieh. Stampfen mit hölzernen Stempeln leicht in zusammenhängende Patronen geformt. Es soll gegen Feuchtigkeit, Temperaturunterschiede, Stoss und Reibung, selbst Gewehrschüsse unempfindlich sein, bei 100° schmelzen, und, directer Glut oder Flamme ausgesetzt, bloss verbrennen. Die verschiedenen Sprengungen zeigten grosse Ueberlegenheit gegen Dynamit, angeblich doppelt so starke Wirkung.

Ein *Apparat zum Nitriren von Cellulose der Rheinisch-westfälischen Sprengstoff-Actiengesellschaft in Köln* (D. R. P. Nr. 54077, vom 22. Februar 1890) besteht aus einer gusseisernen Pfanne A (Fig. 1) mit Siebboden S, welche in ein Kühlgefäss B eingesetzt ist. Ein an der Seite angegossener

Kanal steht einerseits mit dem Ablaufstutzen der Pfanne, andererseits mit einem Säurebehälter in Verbindung. Eine Luftpumpe saugt durch letzteren hindurch die Säure nach beendigter Nitrirung ab, und sobald die nitrirte Cellulose entfernt ist, kann die Säure zu abermaliger Benutzung wieder in die Pfanne gelassen werden. Der Apparat ist sehr sinnreich, doch dürfte die Luftpumpe häufigen Reparaturen unterliegen, und der angegossene Kanal wird sich verstopfen, sowie zu localen Zersetzungen Anlass geben können.

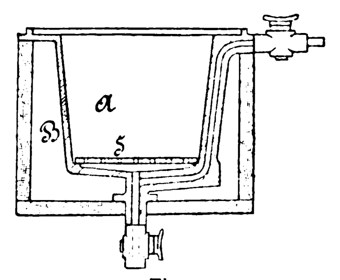


Fig. 1.
Apparat zum Nitriren von Cellulose.

Am 9. Juli d. J. hat die *Miners Safety Explosive Company* in ihrer Fabrik in Stanford-le-Hope vor geladenen Gästen Versuche mit *Ammonit* angestellt. Dieselben bewegten sich in den üblichen Grenzen, und zeigten nichts, was nicht von Roburit, Securit, Bellit u. dgl. nahezu identischen Sprengmitteln bekannt wäre. Ein Stahlblock von 59 Pfund (etwa 26 k) wurde von 23 Fuss (7 m Höhe) auf Ammonit fallen gelassen, ohne es zu detoniren; Sprengpulver explodirte bei dieser Höhe, und Nitroglycerinpulver schon bei 5 Fuss (1,50 m) Fallhöhe. Versuche mit Gewehrschüssen, Werfen in Feuer, Sprengen von Platten, Palissaden u. s. w. folgten. Hauptsächlich auffällig waren Mörserversuche, bei welchen ein cylindrisches Geschoss von 29 Pfund (13,25 k) Gewicht durch Ladungen von 5 g aus einem Mörser in üblicher Weise geschleudert wurde. Die erzielten Distanzen waren:

Ammonit	320 Fuss
Dynamit	289 „
Roburit	320 „
Carbonit	180 „
Stonit	255 „
Securit	197 „
Tonite	219 „
Schwarzpulver	136 „

Dass Dynamit weniger brisant sein solle als Roburit und Ammonit, lässt sich nach den bisherigen Erfahrungen schwer annehmen. Wir wissen nicht, ob auch in diesem Falle die zu derlei Sprengmitteln nöthigen stärker geladenen Zündhütchen genommen wurden; Erkundigung bei einem Augenzeugen liess uns nur erfahren, dass die Besucher die hergerichteten Ladungen nicht prüfen konnten, und dass bei dem Schusse mit Dynamit eine unstäte Bewegung des Geschosses beobachtet wurde.

Ammonit ist eigentlich ein alter Bekannter. Ursprünglich hiess es *Favier's Explosiv* (vgl. 1885 **256***410). Dann wurde es als *Miners safety explosive* in England concessionirt und jetzt hat man den Namen auf *Ammonit* umgeändert. Nach dem *Génie civil*, 1891 S. 241, werden in Frankreich jetzt fünf Typen erzeugt:

1) Grisounite für Flöze (Explosionswärme 1480°)	Ammonnitrat . . .	95,5
	Trinitronaphtalin . .	4,5
2) Grisounite für Gestein (Explosionswärme 1785°)	Ammonnitrat . . .	92,0
	Dinitronaphtalin . .	8,0
3) *Favier*'s Pulver Nr. 1	Ammonnitrat . . .	87,0
	Dinitronaphtalin . .	12,0
4) *Favier*'s Pulver Nr. 2	Ammonnitrat . . .	44,0
	Natriumnitrat . . .	40,0
	Dinitronaphtalin . .	16,0
5) *Favier*'s Pulver Nr. 3	Natriumnitrat . . .	75,0
	Mononitronaphtalin .	25,0

Type Nr. 3 gibt die besten Resultate.

In Frankreich wird es wie folgt erzeugt: Der Salpeter wird getrocknet, indem er durch eine archimedische Schraube in einer dampfgeheizten Röhre vorwärts geschoben wird, dann wird er in einem geheizten Mörser zerstossen und mit dem geschmolzenen Nitronaphtalin besprengt. Der so erzeugte Kuchen kommt in eine Walzenkörnmaschine, dann in ein Sieb. Die feinen Körner werden bei Seite gelegt, die groben werden unter schwachem Drucke warm zu Hohlcylindern gepresst, welche dann paraffinirt, mit feinem Pulver gefüllt und in Paraffinpapier gewickelt werden.

In England werden die beiden Materialien nach dem Trocknen auf geheizten Kollergängen gemischt. Es wird nur loses Material verwendet, welches durch eine Schraubenfüllmaschine in dünne Hülsen aus Zinnfolie, ähnlich denen der Malerfarben, eingepresst wird, jedoch ist deren Hals geschlossen, der Boden aber mit einem Gewindedeckel versehen und mit wasserdichter Paste verdichtet. Das Zündhütchen wird eingeführt, indem man den Hals aufschneidet und dann mit einer Zange ankneipt. Die Patronen sind 8,5 Zoll (21,6 cm) lang und enthalten 4 Unzen (112 g) Ammonit, was bei einem Durchmesser von 1 Zoll (26 mm) einem specifischen Gewichte von 0,98 entsprechen würde; dies macht entweder unverhältnissmässig grosse Bohrlöcher nöthig, oder gestattet nur geringe Kraft zu laden.

In den *Mitth. über Gegenst. des Art.- und Geniewesens*, 1891 S. 67, entwickelt Oberstlieutenant *Nikolaus Ritter v. Wuich*, der bekannte Ballist, eine hochinteressante Studie über die *Bestimmung der Verbrennungstemperatur von Explosivstoffen*, welche um so actueller ist, als sie die rauchlosen Pulver mit in Betrachtung zieht. Wir müssen natürlich wegen ausführlicherer Kenntniss auf den Artikel selbst verweisen, wollen aber die wesentlichen Schlussfolgerungen hier summiren.

Wuich zog in den Kreis seiner Berechnung die folgenden Explosivstoffe mit den beistehenden Zersetzungsschemen:

1) Schwarzpulver	$2KNO_3 + 3C + S = K_2S + 3CO_2 + 2N.$
2) Pulver mit 1 Mol. Trinitrocellulose und 2 Mol. Dinitrocellulose	$C_6H_7(NO_2)_3O_5 + 2C_6H_8(NO_2)_2O_5 = CO_2 + 17CO + 10H_2O + 7N + 3H.$
3) Pulver mit 1 Mol. Trinitrocellulose und 1 Mol. Dinitrocellulose	$2C_6H_7(NO_2)_3O_5 + 2C_6H_8(NO_2)_2O_5 = CO_2 + 23CO + 15H_2O + 10N.$
4) Pulver mit 2 Mol. Trinitrocellulose und 1 Mol. Dinitrocellulose	$2C_6H_7(NO_2)_3O_5 + C_6H_8(NO_2)_2O_5 = CO_2 + 16CO + 11H_2O + 8N.$
5) Pulver aus reiner Trinitrocellulose	$2C_6H_7(NO_2)_3O_5 = 3CO_2 + 9CO + 7H_2O + 6N.$
6) *Nobel*'sches Ballistit (1 Th. Nitroglycerin, 1 Th. Dinitrocellulose)	$10C_3H_5(NO_2)_3O_3 + 9C_6H_8(NO_2)_2O_5 = 26CO_2 + 58CO + 61H_2O + 48N.$
7) Nitroglycerin	$2C_3H_5(NO_2)_3O_3 = 6CO_2 + 5H_2O + 6N + O.$

Die in neuerer Zeit in den Vordergrund getretenen Stärkenitrate konnten ausser Betracht gelassen werden, da sie die gleiche empirische Formel wie die Cellulosenitrate haben. Das Zersetzungsschema des Schwarzpulvers ist das allgemein angenommene, die der Nitrocellulose-Pulver bestimmte *Wuich* nach Andeutungen von Major *Schwab*, wobei angenommen wurde, dass Wasserstoff und Kohlenstoff möglichst vollständig verbrennen, das Schema des Ballistit ist von der *Krupp*'schen Fabrik angegeben und entspricht fast genau der wirklichen Zusammensetzung.

Wuich führt in seinen Berechnungen im Gegensatze

zu anderen Forschern die specifische Wärme als Function der Temperatur und nicht unabhängig davon ein. Mit Rücksicht auf *Wiedemann*'s Versuche über Kohlensäure, wonach die specifische Wärme für je 1° um 0,000155 wächst, nimmt er diese Ziffer allgemein für die Verbrennungsproducte der Pulver an. Hieraus ermittelt *Wuich* die nachstehende Formel:

$$t = \frac{-c_0 + \sqrt{c_0^2 + 2 Q_r . a}}{a}$$

worin c_0 = absolute specifische Wärme der Explosionsproducte,

Q_r = Wärmemenge, welche 1 k bei der Explosion abgibt (reducirte Wärmemenge),

a = 0,000155.

Werden in diese Formel die von *Bunsen* und *Schischkoff* gefundenen Werthe für $c_0 = 0{,}18548$ und für Q_r = 620 Cal. eingeführt, so ergibt sich für das Schwarzpulver als Verbrennungstemperatur

$$t = 1874^0.$$

Für die anderen Explosivstoffe erhielt *Wuich* folgende Daten:

Laufende Nummer:	2	3	4	5	6	7
Gewicht des Körpers in Kilo	0,801	1,098	0.846	0,594	4,538	0,454
Verfügbare Wärmemenge in Cal. .	806	862	914	1010	1133	1427
Specifische Wärme c_0	0,2183	0,2146	0.2121	0,2064	0,2110	0,1971
Verbrennungstemperatur t^0 . . .	2110	2234	2329	2516	2697	3005
Abgebbare Energiemenge E_r (reducirte Energiemenge in $^k m$ . .	341744	365488	387536	428240	480392	605048
Reducirte Wärmemenge Q_r' (vom absoluten Nullpunkt gerechnet) für Schwarzpulver 670 Cal. . . .	866	920	972	1066	1190	1480

Die Wärmemenge Q_r' kann als Maass für die Kraftleistung angesehen werden, indem die Spannung nur von Q_r' abhängt und dieser Grösse direct proportional ist.

Aus einer Tabulirung der für Q_r erhaltenen Werthe und Beobachtung der dabei auftretenden Differenzen kommt *Wuich* zu dem höchst interessanten Schlusse, *dass die Wärmemenge und damit die Energiemenge E_r sowohl mit dem Stickstoffgehalte wie mit dem Sauerstoffgehalte des Explosivstoffes wächst*, und zwar für die Nitrocellulosepulver innerhalb des Gebietes der betrachteten Stickstoffgehalte um rund 11 Cal. bezieh. 4664 $^k/_m$ für je 0,1 Proc. Stickstoff und um durchschnittlich 15,2 Cal. bezieh. 6445 $^k/_m$ für je 0,1 Proc. Sauerstoff.

Auch der Civilfachmann wird nicht verfehlen, *Wuich*'s Studie als eine äusserst dankenswerthe Bereicherung unserer Kenntniss der Explosivstoffe zu würdigen und die mancherlei Lehren beherzigen, welche — insbesondere mit Rücksicht auf die bisher viel zu hoch angenommenen Explosionstemperaturen und den Einfluss der Zusammensetzung auf die Wirkung — daraus geschöpft werden können.

In der Einleitung zu seiner Studie erwähnt *Wuich*, dass die bisher angenommenen Verbrennungstemperaturen (z. B. für Schwarzpulver zwischen 3000 und 4000°) viel zu hoch sein müssen. Auch Referent kam zu einer ähnlichen Ansicht, als er fand, dass die kleinen Pyramiden in seinem Kraftmesser (vgl. 1883 **250** * 122) bei der Explosion von Schwarzpulver oft ganz zerschmolzen, wenn sie aus weichem Stahl gemacht waren, jedoch mehrere Schüsse aushielten, wenn sie aus besonders gut gehärtetem Stahle hergestellt wurden, dass also die Explosionstemperatur nicht weit über 1600° betragen könne, jedenfalls aber unter 2000° sein müsse.

Lieutenant *Willoughby Walke* der Vereinigten Staaten Artillerie hat eine Reihe von Entzündungstemperaturen von Explosivstoffen bestimmt. Zu diesem Zwecke brachte er eine Patrone aus dünnem Kupfer in geschmolzenes Zinn oder Paraffin und las die Temperatur ab, bei welcher Explosion stattfand. Er fand so für

	Entzündungstemperatur
Gepresste Schiesswolle	186 bis 201°
„ „ lufttrocken . . .	137 „ 139°
„ „ anderes Muster .	186 „ 189°
„ „ getrocknet bei 65°	136 „ 141°
Collodiumwolle lufttrocken	186 „ 191°
„ anderes Muster	197 „ 199°
Hydronitrocellulose	201 „ 213°
Nitroglycerin	203 „ 205°
Dynamit Nr. I	197 „ 200°
Sprenggelatine	203 „ 209°
„ gecampher't	174 „ 182°
Knallquecksilber	175 „ 181°
Geschützpulver	278 „ 287°
Pikratpulver von *Hill*	273 „ 283°
Forcite Nr. 1	184 „ 200°
Atlas-Pulver (75 Proc.)	175 „ 185°
Emmensit Nr. 2	165 „ 177°
„ Nr. 3	205 „ 217°

Einen interessanten Beitrag zu dem Einflusse der Luftverdünnung auf die Verbrennung haben Versuche geliefert, welche Oberst *Alfred Roth*, Director der Munitionsfabrik in *Thun*, mit Satzringen von Zeitzündern in Thun (563 m Ortshöhe), Fondo del Bosco (1309 m) und auf dem Gotthard (2095 m) angestellt hat. Dieselben ergaben nach der *Schweizerischen Zeitschrift für Artillerie und Genie*, dass mit zunehmender Ortshöhe (abnehmendem Barometerstande) die Brennzeiten zunehmen, und zwar rund um 1 Proc. der Tempirung für je 100 m Höhenunterschied (1,2 Proc. für 10 mm Barometerunterschied).

Vieille hat der französischen Akademie der Wissenschaften ein Memorandum über *wellenförmige Pressungen, entstanden durch Verbrennung von Explosivstoffen im geschlossenen Raume*, vorgelegt (*Comptes rendus*, 1890 S. 639). Während in den üblichen Probemörsern von kleinen Dimensionen stets gleiche Pressungen gefunden wurden, hat *Vieille* mit einem Stahlrohre von 60 mm äusserem, 22 mm innerem Durchmesser und 1 m Länge ganz verschiedene Ergebnisse erhalten.

Die beiden Enden des Stahlrohres wurden mit Stauchmanometern versehen, deren Kolben mit Hilfe von Stahlschreibstiften auf einem sich drehenden Cylinder die Stauchcurve verzeichneten. Die Einzelheiten der Einrichtung sind ähnlich denen, welche von *Vieille* und *Sarrau* wiederholt benutzt wurden, und hier nicht von Belang. Die Versuche wurden mit Pulvern aller Art, von gekörntem Schiesswollpulver bis zum langsamsten Marinepulver durchgeführt.

Da die Versuchsbombe fast genau die üblichen Dimensionen eines Bohrloches hat und wir wiederholt darauf hingewiesen haben, dass die Vorgänge in einem gut verdämmten Bohrloche anderer Natur seien, als man gewöhn-

lich anzunehmen geneigt ist, so seien hier *Vieille's* Schlussfolgerungen wörtlich wiedergegeben:

„Die Verbrennung einer explosiven Ladung im geschlossenen Raume gibt gleichmässige Drücke auf die Wände des Gefässes in jedem Augenblicke nur unter der Bedingung, dass diese Ladung gleichmässig vertheilt sei. Im Falle von Gefässen mit geringem Durchmesser genügt es zur Erreichung desselben Erfolges, dass diese Vertheilung in der Richtung der grossen Dimension des Probemörsers gleichmässig sei.

„Sobald diese Bedingung nicht mehr erfüllt ist und besonders, wenn die Ladung an einem Ende des Gefässes concentrirt ist, sieht man eine besondere Art der Vertheilung der Pressungen entstehen, welche in eine Art Balanciren der Gasmasse in der Richtung der grossen Achse des Probemörsers endigt. Es entstehen daraus Condensationen, deren Bedeutung mit der Gasabgabe der Ladung wächst, d. h. mit der Brisanz des Explosivstoffes oder für denselben Stoff mit der Ladedichte.

„Die Condensationen zeigen sich abwechselnd an den beiden Enden des Probemörsers in Zeiträumen, welche im Verhältnisse zu seiner Länge sind und sehr nahe der Dauer für die Fortpflanzung des Schalles in den Zersetzungsproducten bei der Explosionstemperatur (1100 bis 1200 m in der Secunde für die Pulver B und 600 bis 700 m für die Schwarzpulver).

„Die Pressungen, welche aus diesen Condensationen entstehen, können in dem Probemörser von 1 m Länge selbst das *Dreifache* des normalen Druckes erreichen, welcher der vollständigen Verbrennung der Ladung entspricht. Man bemerkt sie bei den geringsten Ladedichten, entsprechend einem Normaldrucke von 1000 k mit den brisantesten Explosivstoffen, wie das gekörnte Schiesswollpulver oder Jagdpulver; aber man erhält sie ebenso mit Stoffen mittlerer Brisanz bei grösserer Ladedichte, entsprechend einem Normaldrucke von 2500 k.

„Die Bedeutung dieser Gascondensationen vermindert sich rasch mit der Länge des Probemörsers. Mit keinem Explosivstoffe konnten wir davon die geringste Spur finden, weder durch die Stauchungen, noch durch die Diagramme, wenn der Probemörser 15 cm lang war."

Für die Sprengarbeit lassen sich aus *Vieille's* Arbeit bedeutungsvolle Schlüsse auf die Wirkung hohlgeladener Schüsse, sowie auf die Nothwendigkeit gleichmässigen Verrammens der Ladung im Bohrloche ziehen.

Die grosse *Explosion im Pulvermagazine „Vigna Pia"* bei Rom ist durch die Tagesblätter genügend bekannt gemacht worden. Nach dem *Esercito Italiano* waren darin 265000 k Pulver, 24000 Geschützladungen, 35000 Zünder und 1000 Signalraketen aufbewahrt. Wenn man von der ungewöhnlich grossen Menge von explosivem Materiale absieht, welche in einem einzigen Magazine aufbewahrt war, so muss es doch auffallen, dass trotz vielfacher Unglücksfälle fertige, adjustirte Patronen und gar Signalraketen zugleich mit 265 t Pulver eingelagert wurden. Raketen enthalten häufig solche Beimischungen, welche unter ungünstigen Umständen Zersetzung und Selbstentzündung hervorrufen können, und es ist wahrscheinlich, dass auch die Explosion im Magazine Vigna Pia auf diese Weise entstand. Die Wirkung der Explosion war auf 40 km Entfernung zu hören, sie zerstörte sämmtliche Gebäude im Umkreise von 1 km und das Barometer in Rom fiel um 15 mm.

In einer dem Referenten verspätet zur Kenntniss gelangten Notiz in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1890 S. 486, wird berichtet, dass in Zbeschau (Mähren) ein Arbeiter vor dem Abthun der Schüsse vorschriftsmässig die Funkenlänge an der Zündmaschine prüfte und dass dabei die Schüsse explodirten, trotzdem er die Leitungsdrähte nicht eingeschaltet hatte. Angestellte Versuche ober Tage zeigten, dass, wenn ein Draht auf dem Hartgummirande der Zündmaschine auflag, die zweite Polkugel aber *nicht* mit der Erde in Verbindung war, dennoch drei von fünf Schüssen explodirten, wobei die Rückleitung jedenfalls durch die Erde erfolgte, der Funke aber über den Hartgummirand hinüber in den Leitungsdraht sprang. Es haben mit dem Referenten wohl auch andere Fachgenossen häufig abenteuerlich klingende Geschichten über frühzeitige Explosionen von mit elektrischen Zündern versehenen Schüssen gehört; es wäre eine dankenswerthe Arbeit, einmal eingehende Versuche mit solchen Schüssen anzustellen. (Schluss folgt.)

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren.

Von Dr. **J. M. Eder** und **E. Valenta** in Wien.

Unterrichtsanstalten.

Die *k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren* in Wien wurde im Schuljahre 1889 bis 1890 von 189 Schülern besucht.

Ausser den regelmässigen Cursen wurden Specialcurse *über Steindruckwesen* und *über Glasätzung mittels eines photographischen Umdruckverfahrens* an genannter Lehranstalt abgehalten.

Es erhalten bekanntlich an dieser Anstalt die Schüler ihre Ausbildung in theoretischer wie praktischer Beziehung, wozu vier Aufnahmeateliers für Porträts, Reproduction und Copirverfahren, eine Druckerei mit zehn Pressen u. s. w. den Praktikanten zur Verfügung stehen.

In den Versuchslaboratorien der genannten Anstalt wurden zahlreiche Versuche über neu auftauchende Erfindungen u. s. w. gemacht, welche in der *Phot. Correspondenz*, sowie in *Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* mitgetheilt sind.

In Berlin wurde im Februar 1890 eine Abendfachschule für Photographie eröffnet; Prof. *Vogel* trug über photographische Kunstlehre (*Phot. Correspondenz*, Bd. 26 S. 337) vor. Diese Curse werden 1891 fortgesetzt.

Im *Lette-Verein* in Berlin wird *photographischer Unterricht für Frauen und Mädchen* im Anschlusse an die dortige Setzerinnen- und Zeichenschule ertheilt; den Unterricht leitet Herr Dr. *Schultz-Henke.*

Die praktische Lehranstalt für Photographie u. s. w. von *W. Cronenberg* in Grönenbach hatte im Schuljahre 1889 bis 1890 36 Schüler aus verschiedenen Ländern.

Einzelne Curse über Photographie finden in Deutschland ferner statt: an der technischen Hochschule in Braunschweig (Prof. Dr. *Max-Müller*); an der technischen Hochschule in Karlsruhe (Leiter: *J. Schmidt*); an der technischen Hochschule in München (Dr. *Edelmann*); ferner in der Schweiz: am Züricher Polytechnicum (Prof. Dr. *Barbièri*).

Die vom Pariser Gemeinderath gegründete *Fachschule für das Buchgewerbe* hat den Zweck, Arbeiter für die



Buchindustrie heranzubilden. Das Programm umschliesst: Typographie, Lithographie, Gravure, Photographie und Buchbinderarbeiten und wurde im J. 1890 100 jungen Leuten unentgeltlicher Unterricht in den genannten Fächern ertheilt.

Prof. *Vidal* in Paris hält ebenso wie in früheren Jahren seine Curse über Photographie.

Photochemie.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf Chlorsilber berichtet *Romyn Hitchcook*.

Derselbe fand die Thatsache, dass die Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber bezieh. Färbung des Letzteren bei Ausschluss von Feuchtigkeit nur eine minimale sei, was im Widerspruche mit der Oxychloridhypothese steht.

Nach *Carey Lea* ist das im Lichte geschwärzte Silberchlorid ein *Oxychlorid*; Chlorsilber schwärzt sich nämlich auch bei Abwesenheit von Feuchtigkeit unter Naphta (*Phot. Journal*, 1890 S. 64).

Chlorsilber schwärzt sich auch unter Wasserstoffsuperoxyd (*Hodgkinson*, *Phot. News*, Bd. 31 S. 370), unter Benzin (*Guthrie*, *Brit. Journal of Phot.*, Bd. 32 S. 393; *Carey Lea*, *Americ. Journal of Sciences*, [3] S. 38).

Das latente photographische Bild. *C. H. Bothamly* (*Phot. News*, 1890) veröffentlichte Studien über diesen Gegenstand, welche sehr umfangreich sind, jedoch wenig Neues gegenüber den in *Eder's Handbuch der Photographie* (1891 Bd. 1 Heft 1. *Knapp*, Halle a. S.) beschriebenen Verhalten des latenten photographischen Bildes, enthalten.

Er fand, dass das latente Bild durch die Einwirkung von 25procentiger Salpetersäure nicht gestört wird, und soll Jodkaliumlösung desgleichen dasselbe nicht zerstören (?), was auch von Salzsäure und Bromwasserstoffsäure gilt. *Bothamly* hält das photographische Bild für ein auf chemischem Wege entstandenes.

G. Gore stellte Versuche über die Zersetzung von Chlorwasser durch den Einfluss des Lichtes an (*Ber. d. Royal chem. Soc. London*, Bd. 20,6 S. 89).

Disendier construirte einen selbst anzeigenden Photometer mit Chlor und Wasserstoffgas, welchen er für einen automatischen Copirapparat verwendete (*Soc. franç. Phot.*, 1890 S. 45).

Pedler machte eingehende Versuche über *die Wirkung des Chlors auf Wasser im Lichte und jene des Lichtes auf einige Chlorsäuren* (*Journal of Chem. Society*, Bd. 57 S. 613).

Einwirkung von Licht auf feuchten Sauerstoff. Die Oxydation vieler Substanzen durch directe Einwirkung von Sauerstoff wird nach *Art. Richardson* (*Chem. News*, Bd. 60 S. 255) durch die Gegenwart von flüssigem Wasser erleichtert, während dieselbe bei Gegenwart von Wasserdampf sehr langsam von statten geht oder gar nicht eintritt. So wird z. B. Wasserstoffsuperoxyd gebildet, wenn ein Gemenge von Wasser und Aether dem Licht in einer Atmosphäre von Sauerstoff ausgesetzt ist, nicht aber, wenn statt des Wassers Wasserdampf zugegen ist. Bei Gegenwart von Kohlensäure findet keine Bildung von Wasserstoffsuperoxyd statt, auch nicht, wenn ätherhaltiges Wasser im Dunklen in einer Atmosphäre von Sauerstoff aufbewahrt wird. Wird reines Wasser mit etwas Schwefelsäure versetzt, so bildet sich im Lichte Wasserstoffsuperoxyd, im Dunklen verschwindet dasselbe wieder und tritt von neuem bei nachfolgender Belichtung auf.

Armstrong wies mit Recht in der Discussion im letzteren Falle darauf hin, dass wahrscheinlich das Vorhandensein organischer Substanzen Veranlassung zur Bildung von Wasserstoffsuperoxyd gegeben haben dürfte.

Oxydation von Terpentinöl im Sonnenlichte. *Armstrong* wiederholte die Versuche *Sobrero*'s vom Jahre 1851 und nennt die bei Gegenwart von Luft und Wasser im Sonnenlichte aus dem Terpentinöl gebildete krystallisirte Substanz ($C_{10}H_{18}O_2$) *Sobrerol*. Dasselbe soll nicht aus Citren, sondern nur aus den eigentlichen Terpenen entstehen.

Ueber die Concentration der Sonnenstrahlen für chemische Reactionen. *J. Brühl* leitete die Reaction von Jodäthyl auf Zinkspäne ein, indem er das Gemenge in den Focus eines durch Sonnenlicht bestrahlten Hohlspiegels von 20 cm Durchmesser brachte, worauf die Reaction sofort eintrat und sehr stürmisch verlief.

Walt. Rathenau untersuchte Spiegel von Gold, Silber, Platin, Eisen und Nickel mittels eines von *Stenges* construirten Sectorenphotometers auf ihre Extinctionscoefficienten.

R. E. Liesegang stellte *Versuche über die Lichtempfindlichkeit der Bleisalze* an. Er fand, dass Papier, mit Bleinitratlösung und Stärke bestrichen, nach dem Trocknen in einer Jodkaliumlösung gebadet, im feuchten Zustande nach 5 bis 10 Secunden Belichtung im directen Sonnenlichte schwarz wird, während es im trockenen Zustande 2 bis 3 Minuten hierzu braucht; Quecksilberdämpfe verstärken das Bild. Am wirksamsten sind hierbei die violetten und blauen Strahlen (*Phot. Arch.*, 1890 S. 293).

Ueber Veränderungen gefärbter Zeuge im Lichte stellte Prof. *v. Perger* am Wiener technologischen Gewerbemuseum Versuche an, indem er das durch eine Sammellinse concentrirte Licht einer starken elektrischen Bogenlampe auf die gefärbten Zeuge einwirken liess. Die Lichtintensität war im Durchschnitt etwa 50 000 Amylacetat-Meterkerzen. Es wurde die Dauer der Lichtbeständigkeit bezieh. der Eintritt des Ausbleichens der fraglichen Farbstoffe genau bestimmt (*Mitth. d. k. k. technol. Gewerbemuseums*, Wien 1889, S. 82).

Lichtabsorption.

Nach *Herzberg* und *Schulze* (*Phot. Nachr.*, 1889 S. 164 aus: *La Nature*) ist die Absorption von Licht durch Fensterglas (vgl. 1890 **278** 316):

Gewöhnliches Mattglas (durchscheinend) . .	27 Proc. des einfallenden Lichtes
Rheinisches Doppelglas .	10 „ „ „ „
Dünnes Spiegelglas . .	10 „ „ „ „
Hellgrünes Kathedralglas	12,7 „ „ „ „

Sorret und *Rilliet* fanden, dass die Alkohole eine grosse Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht besitzen und sich keine grossen Unterschiede zwischen den einzelnen in der genannten Richtung ergeben. Die Aldehyde verhalten sich den Ketonen analog. Diese letzteren zeigen ein Minimum der Durchlässigkeit bei der Linie Cd 17 und einige ein Maximum bei Cd 26. Der Aldehyd absorbirt fast vollkommen die Strahlen von der Linie $\lambda = 3466$ bis zum Ende des Spectrums. Von den einfachen Aethern bewirkt bei gleichem elektronegativem Radical (Cl, Br, J) die Substitution eines Alkyles durch ein anderes keine besondere Aenderung der Durchsichtigkeit. Wird das Alkyl durch ein Alkalimetall ersetzt, so wird die Durchsichtigkeit erheblich grösser. Von den Alkylhallogenverbindungen absorbiren die Jodide am stärksten, die Chloride am schwächsten.



Das Problem: *das von der photographischen Linse entworfene Bild zu telegraphiren*, versuchte *Liesegang* zu lösen. Er entwirft das Bild auf einer in Quadrate getheilten mit Selen überzogenen Platte. Jedes der Quadrate steht in leitender Verbindung mit einem entsprechenden Quadrate der Wiedergabsplatte, welche mit Jodstärkekleister überzogen ist. Durch die bekannten Aenderungen der Leitungswiderstände des belichteten Selens bewirkt er, dass ein durch die Leitung gehender Strom, je nach der Stärke der Belichtung der einzelnen Quadrate mehr oder weniger auf die Jodstärke der entsprechenden Quadrate der Wiedergabsplatte wirkt. Da nun die Intensität der Färbung derselben der ausgeschiedenen Jodmenge entspricht, so werden die verschieden gefärbten Quadrate des Wiedergabapparates ein Abbild der auf den Aufnahmsapparat gefallenen Lichtbilder geben (1891 **280** 191).

Photographie des rothen Endes des Spectrums. Waterhouse empfiehlt das Alizarinblau als Sensibilisator für Bromsilbergelatine für das rothe Ende des Spectrums.

Die Platten wurden in einer Lösung von 1 Th. Farbstoff in 1000 Th. Wasser, dem man 1 Proc. Ammoniak zusetzt, gebadet.

Die mit *Cyanin* und *Chininsulfat* gefärbten Platten sind in ihrer Wirkung zwischen *A* und *B* schwächer als die vorigen. Dasselbe gilt von mit Cöruleïn gefärbten Platten.

Rhodamin (1 : 1000 in Wasser gelöst, mit 1 Proc. Ammoniak versetzt, zum Baden der Platten verwendet) gibt zwei Maxima der Wirkung im Sonnenspectrum, deren eines zwischen *G* und *F* liegt, während das andere zwischen *E* und *D* befindlich ist. Die Hinzufügung einer kleinen Menge von Silbernitrat zum Bade bewirkt eine allgemeine Erhöhung der Empfindlichkeit der Platten, jedoch nicht der Gelbempfindlichkeit, wie bei Erythrosin. Taucht man die Platten in eine mit Essigsäure präparirte Lösung, so scheinen sie im Gelb so empfindlich wie die mit Ammoniak behandelten (*Phot. Journal*, 1890 S. 95). (*Eder* hat die Wirkung des Cöruleïns als Rothsensibilisator bereits vor Jahren beschrieben und desgleichen die Wirkung des Alizarins erwähnt. Siehe *Sitzungsber. der kaiserl. Akad. der Wissensch.*, Wien 1886.)

Ueber Spectrumphotographie befindet sich eine ausführliche Anleitung in *Eder's Handbuch der Photographie*, Bd. 1 2. Aufl. — Ferner siehe Artikel *Spectrumphotographie* in *Geissler-Möller's Realencyclopädie der Pharmacie.*

A. und *L. Lumière* geben eine Mittheilung über die Bildung von Lichthöfen bei photographischen Aufnahmen, welche durch Reflexe der Rückseite der Glasplatte entstehen (*Bull. Soc. franç.*, Paris 1890 S. 182).

Ueber photographische Lichthöfe. Notiz von *M. Cornu*. Die Lichthöfe auf Platten entstehen durch Beleuchtung der Bildschicht. Der Durchmesser des Lichthofes ist proportional der Dicke der Platte. Die Intensität ist um so schwächer, je grösser der Lichthof ist. Die Kreisform des Lichthofes und die Grösse seines Durchmessers sind unabhängig von der Neigung der auf die Platte fallenden Lichtstrahlen. Desgleichen sind sie unabhängig von der Construction des Objectives, da auch bei einer kleinen Oeffnung des letzteren Lichthofbildung nicht ausgeschlossen ist. Jede durchscheinende lichtzerstreuende Substanz, welche auf eine der zwei Flächen einer Glasplatte aufgetragen wird, bringt die Erscheinung des Lichthofes auch ohne die Photographie hervor, vorausgesetzt, dass der optische Contact zwischen Substanz und Glasfläche vorhanden ist.

Der Lichthof wird durch die totale Reflexion, welche das von der durchscheinenden Schicht im Inneren der Glasplatte zerstreute Licht auf der rückwärtigen Fläche erleidet, hervorgerufen. Er wird durch den Durchschnitt des Conus der von der Hinterfläche total reflectirten Stellen mit der Vorderfläche gebildet. Verfasser zieht daraus die Folgerung für die Praxis:

1) Man vermindert die Intensität des Lichthofes durch dickere Platten.

2) Man kann ihn verschwinden machen durch Ueberziehen der Plattenrückseite mit schwarzem Firniss. Dieser Firniss muss jedoch trocken einen demjenigen der Platte nahe kommenden Brechungsindex besitzen und die wirksamen Lichtstrahlen, welche die Firnisschichte durchdringen, absorbiren. (*Bull. de la Soc. franç. de Photogr.*, 1890 S. 160.)

Zur Beseitigung der Lichthöfe empfehlen die *Gebrüder Henry*, die Platten auf der Rückseite mit Chrysoidine-Collodion zu übergiessen. (*Journal de l'Industr. Phot.*, 1890 S. 72.)

Dr. *Stolze* empfiehlt, dem Collodion 1 bis 2 Proc. Ricinusöl zuzusetzen, um den wirklichen optischen Contact zu erzielen. (*Phot. Nachr.*, 1890 S. 209.)

W. E. Debenham weist die geringe Zweckmässigkeit des Asphaltes zur Vermeidung von Lichthofbildung durch Auftragen einer Lösung von Asphalt auf die hintere Plattenfläche nach und empfiehlt zu dem Zwecke Gummi und Caramel oder Gelatine und Caramel. (*Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1891, S. 425 bis 427.)

Verwendung der Photographie zu verschiedenen wissenschaftlichen Zwecken.

Ueber die *Verwendung der Momentphotographie zur Photographie von Luftwellen, Schallwellen u. dgl.* schreibt Prof. *Mach.* (*Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik* für 1891, S. 160.)

Ferner wurde die Photographie in hervorragender Weise bei den *optischen Untersuchungen der Luftstrahlen* benutzt (*Mach* und *P. Salcher*), sowie *zu Untersuchungen über die Interferenz der Schallwellen von grosser Excursion.* (*L. Mach* und *E. Mach*, *Ann. d. Phys. u. Chem.* Neue Folge 1890, 41.)

Ueber Photographie elektrischer Schwingungen siehe *Miesler.* (*Eder*, *Jahrbuch*, 1891 S. 95.)

Ueber *Photographie mit Hilfe des elektrischen Funkens einer Inductionsmaschine* berichtet *Wood* (*Yearbook of Photogr.* for 1891, S. 67). Die kurze Belichtungszeit ermöglichte es *Rayleigh* und *Boys*, Photographien von fallenden Wassertropfen herzustellen. (*Philos. Magazine*, 1890.)

E. Liesegang schrieb über Photoelektricität, entstanden durch photochemische Umsetzung (*Phot. Arch.*, 1890 S. 357), *Gädike* über die galvanische Fortbildung des Lichtbildes bei der Entwickelung.

Ueber die Photographie des Netzhautbildes im Käferauge siehe *Eder* (*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1891, S. 50). Verfasser gelang es, das Lichtbild eines von Prof. *Exner* frisch präparirten Auges von *Lampyris splendidula* mikrophotographisch zu fixiren.

Mascard und *Bonasse* berichten über die Photographie

von Polarisationserscheinungen bei Krystallen (*Compt. rend.*, 1890 S. 83). Statt des monochromatischen Natriumlichtes verwenden sie das Licht eines Spectrums, von dem sie mittels einer einfachen Vorrichtung nur eine bestimmte Farbe in den Apparat fallen lassen.

A. Gleave empfiehlt die Momentphotographie zu Aufnahmen bei *Schiessübungen auf der See*, sowie zum Photographiren des Inneren der Geschütze. (*Photogr. Corresp.*, 1890 S. 227.)

Der elektrische Schnellseher oder *das Elektrotachyskop* ist ein Apparat, welcher dazu dient, durch eine Reihe von Aufnahmen, welche in rascher Aufeinanderfolge dem Auge vorgeführt werden, eine Bewegung (Sprung eines Pferdes, Mannes, Lauf eines Menschen, Vogelflug u. dgl.) bildlich wiederzugeben. *Anschütz* erzielte in dem kurzen Zeitraume von 0,72 Secunden 24 auf einander folgende Aufnahmen eines sich bewegenden Gegenstandes. Werden nun diese 24 Bilder in Form biegsamer Diapositive auf einer um eine Achse drehbaren Trommel nach einander in der Reihenfolge der Aufnahme angebracht, welche Trommel sich in einem Kasten mit einem entsprechenden Ausschnitte befindet, und wird die letztere entsprechend rasch gedreht, während beim jedesmaligen Anlangen eines Bildes vor dem Ausschnitte eine hinter einem Opalglas befindliche *Geisler*sche Röhre durch einen kräftigen elektrischen Funken erleuchtet wird, so erhält der Beschauer das Bild des scheinbar in Bewegung befindlichen Gegenstandes. (*Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1891, S. 35.)

Ueber die Mittel der Photographie vom Luftballon berichtet Dr. *Stolze.* (*Photogr. Nachr.*, 1890 S. 131.)

Photographie und Meteorologie.

Dr. *Regenbach* in Basel photographirte in gelungener Weise die sogen. Cirrhus-Wolken, richtete jedoch den Apparat nicht direct gegen den Himmel, sondern gegen eine in Ruhe befindliche Wasserfläche, welche ein Spiegelbild der Wolken gab, das sich besser photographiren lässt, als die Wolken selbst. (*Phot. News*, 1890 S. 136.)

Whipple berichtet über Fortschritte der Photographie in Bezug auf Meteorologie (*Phot. News,* 1889 S. 845), Dr. *Spitaler* über jene der astronomischen Photographie. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 258 und 264.)

Ueber Photogrammetrie und deren Anwendung zu Terrainaufnahmen.

Die Verwendung der Photographie in der praktischen Messkunst wird eine immer allgemeinere. Sie bietet wesentliche Vortheile vor den bisher verwendeten Verfahren und namentlich für Militärzwecke ist man immer mehr bestrebt, photogrammetrische Methoden in Anwendung zu bringen. Prof. *F. Schiffner* in Pola berichtet in *Eder's Jahrbuch für Photographie* für 1891 über die Fortschritte der Photogrammetrie. *G. Le Bon* (*Les levers photographiques et la photographie en voyage*, II. Partie, Paris, *Gauthier-Villars et fils,* 1890) beschreibt unter anderen ein vereinfachtes Instrument zur Aufnahme von Monumenten und des sie umgebenden Terrains, das *Telestereometer.* Das sehr handliche Instrument hat nur die Grösse eines Fingers und wird bei Beobachtungen in der Hand senkrecht nach abwärts gehalten. Die von einem Objecte einfallenden Lichtstrahlen werden von einem 45gradigen Prisma total nach aufwärts reflectirt und treffen, nachdem sie ein Diaphragma passirt haben, in der Entfernung von 12 mm ein Objectiv von 26 mm Brennweite. Das Bild wird auf einem in $^1/_{10}$ mm getheilten Mikrometer aufgefangen und durch ein Ocular betrachtet, welches aus einer gewöhnlichen Linse mit 21 mm Brennweite und einer vorgesetzten planconvexen Linse besteht. Der verhältnissmässig grosse Gesichtsfeldwinkel und die Form des Instrumentes, die ein unauffälliges Operiren damit erleichtert, sprechen sehr zu seinen Gunsten. Beim Gebrauche werden die gewöhnlichen photogrammetrischen Formeln verwendet.

Es nehme z. B. das Bild eines Objectes von der Höhe H auf dem Mikrometer n Theile ein, so muss es sich in einer Entfernung $D = H \times \frac{260}{n}$ befinden; für den Höhenwinkel α hat man $\operatorname{tang} \alpha = \frac{n}{f}$, wenn n die Anzahl Theilstriche am Mikrometer, f die Brennweite des Objectives in $^1/_{10}$ mm (hier 260) ist.

Leider verzichtet man beim Gebrauche des Teleostereometers auf den Hauptvortheil der Photogrammetrie, nämlich darauf, dass man mit einer einzigen Aufnahme (welche ja auch unauffällig mittels Momentapparat gemacht werden kann) über die Lage vieler Punkte Aufschluss erhält.

Schiffner zieht deshalb seine Methode für Geheimaufnahmen (*Photogr. Corresp.*, 1890. — *Photogrammetrische Studien und Mittheilungen a. d. Geb. d. Seewesens*, 1890. — *Ueber die photogrammetrische Aufnahme einer Küste im Vorbeifahren*) vor. Derselben liegt der Gedanke zu Grunde, dass man mit Benutzung von Momentphotographien die Winkel construirt oder berechnet, unter denen zwei Strecken vom Aufstellungspunkte aus erscheinen, und mit Zuhilfenahme dieser Winkel im Sinne der *Pothenot*'schen Aufgabe den Standpunkt ermittelt.

Prof. *Steiner* in Prag gibt eine Reihe zum Theil völlig neuer Untersuchungen in den *Technischen Blättern*, Prag 1889 Heft 3 und 4.

In denselben ist neben anderen die Fundamentalaufgabe gelöst: Standpunkt und Bildweite einer beliebigen Photographie zu finden, wenn fünf Punkte des Bildes fünf Punkten der Natur entsprechen, deren Lage man kennt.

Die Lösung der Aufgabe (im Grunde nichts anderes als das erweiterte *Pothenot*'sche Problem) wird unmöglich, wenn die fünf gegebenen Punkte und der gesuchte Standpunkt zufällig auf einem Kegelschnitte liegen.

Eine weitere für die Photogrammetrie wichtige Aufgabe besteht in der Ermittelung der wahren Lage des Bildhorizontes, wenn ganz angenähert die Richtung einer Horizontalen und die Lage und Höhe dreier Punkte des Bildes gegeben ist.

Als für die graphische Durchführung besonders verwendbar führen wir das Verfahren an, welches direct die Seehöhe eines Punktes des Bildes angibt, wenn die Höhe des Standpunktes bekannt ist, von welchen aus er aufgenommen wurde.

Von Prof. *Steiner* ist ein Lehrbuch der Photogrammetrie erschienen (Verlag von *Lechner*, Wien).

Mikrophotographie.

Zu erwähnen ist das höchst sorgfältig bearbeitete Werk von *Marktanner-Turneretscher: Die Mikrophotographie als Hilfsmittel naturwissenschaftlicher Forschung* (Verlag von *Knapp*, Halle a. S., 1890). Ferner erschien ein um-

fassendes sehr gutes *Lehrbuch der Mikrophotographie* von *R. Neuhauss*, Braunschweig 1890.

G. Marktanner-Turneretscher berichtete über die Fortschritte der Mikrophotographie in *Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1891, S. 137.

M. Thil und *Thouronde* stellten etwa 400 Aufnahmen von mikroskopischen Schnitten durch Holzarten im Auftrage des französischen Ackerbauministeriums her, welche zu Demonstrationszwecken mittels des Projectionsapparates verwendet werden sollen.

Hitchcook macht im *Amer. Monthl. Micr. Journ.*, XI S. 8, darauf aufmerksam, dass die Verwendung von zu stark tingirten Lichtfiltern bei verhältnissmässig kurzer Expositionszeit ein Fehler ist, welchen viele Mikrophotographen in der Absicht begehen, den Contrast zwischen Object und Hintergrund möglichst zu vergrössern.

Dabei geht die feine Structur der Objecte verloren und erscheinen dieselben wie Silhouetten. Insbesondere gilt dies bei Bakterienaufnahmen.

Van Heurk prüfte das neue *Zeiss*'sche Immersionssystem von 1,63 numerischer Apertur. Als Immersionsflüssigkeit dient für dieses System Monobromnaphtalin. Das genannte Immersionssystem löst zufolge der hohen numerischen Apertur die Querstreifung der *Ampipleura* auch bei centraler Beleuchtung auf. Der allgemeinen Anwendung des Objectives dürfte seine complicirte Verwendungsart hinderlich sein, wenngleich die Leistungsfähigkeit für mikrophotographische Zwecke eine grosse ist. (*Bull. Soc. Belg. Micr.*, XV S. 69.)

Piersal weist auf die Wichtigkeit eines genügend stabilen Apparates mit langem Auszuge, einer guten Beleuchtung (am besten Sonnenlicht) und passender Präparate hin, wenn man gute Resultate erzielen will. (*Amer. Journ. of Photogr.*, 1890.)

H. C. J. Dunker berichtet über den von Mechaniker *P. Tate*, Berlin, fabricirten mikrophotographischen Apparat, welcher sehr gut die Verwendung des Magnesiumblitzlichtes zu photographischen Zwecken gestatten soll. Der Apparat hat an Stelle der zwei parallelen Gusseisenschienen, welche gewöhnlich die optische Bank von solchen Apparaten bilden, zwei parallele Messingröhren und statt des gewöhnlichen Balgauszuges ein fernrohrartig ausziehbares Rohrsystem, dessen Vortheil einem gewöhnlichen Balgsysteme gegenüber wohl schwer einzusehen ist. An Stelle zweier Visirscheiben verwendet *Dunker* nur eine streifenweise mattirte Scheibe, was unter Umständen zweckmässig sein dürfte. (*Photogr. Nachr.*, Bd. 2 Nr. 36 S. 552.)

Neuhauss bespricht in einem Aufsatze: *Die Mikrophotographie auf der Jubiläumsausstellung zu Berlin im J. 1889* die äusserst gelungenen Aufnahmen aus dem hygienischen Institute zu Berlin. (*Zeitschrift f. wissensch. Mikr. u. mikr. Technik*, Bd. 6 Heft 3.)

In dem erwähnten Werke von *Neuhauss*: *Lehrbuch der Mikrophotographie* verdient der Abschnitt über Aufstellung der Apparate, über Objective und Oculare besondere Erwähnung.

Um bei Verwendung eines blauen, speciell eines Kupferoxydammoniakfilters die ultravioletten Strahlen auszuschliessen, empfiehlt *Neuhauss* die Einschaltung einer Cuvette mit Aesculinlösung (15:1000). Aehnlich wirkt eine Lösung von schwefelsaurem Chinin. Auf diese Weise ist die Focusdifferenz ausgeschlossen.

Hinsichtlich der Lichtquelle stellt Verfasser sehr richtig das Sonnenlicht in erste Linie. Dem elektrischen Bogenlichte erkennt er nur dann Verwendbarkeit zu, wenn dasselbe in Verbindung mit einer Mattscheibe benutzt wird, was jedoch von *Gärtner* und *Stricker* in Wien widerlegt worden ist.

Ungerechtfertigt erscheint es, dass *Neuhauss* dem Cirkon- bezieh. Magnesia-Hydroxygenlicht vor minderen Lichtquellen keinen Vortheil zuspricht. (Das Magnesia-Hydroxygengaslicht entspricht jedem Zwecke der Mikrophotographie und hat den Vorzug einer constanten Lage der Lichtquelle bei grosser Helligkeit. Anm. d. Ref. [1])

Bei Aufnahmen mit Zuhilfenahme von Magnesiumblitzlicht empfiehlt *Neuhauss* die Einschaltung einer Cuvette mit Aesculinlösung (s. o.) oder noch besser die Einschaltung einer Aesculinlösung und einer Fluoresceïnlösung. (Nach *Miethe*: *Phot. Wochenbl.*, 1890 Nr. 18 S. 143.)

Anstatt zweier Cuvetten können auch zwei mit den genannten Stoffen passend präparirte Glastafeln verwendet werden. Dieselben werden mit Gelatinschichten (2 g Gelatine, 25 cc Wasser, 2 g Glycerin, wozu je 0,05 Aesculin und 0,02 Fluoresceïn kommen) überzogen, nach dem Trocknen Schicht an Schicht zusammengelegt und an den Rändern mit Papier verklebt.

Die im *Neuhauss*'schen Werke gegebene geschichtliche Schilderung der orthochromatischen Verfahren fand Widerspruch. (Siehe *H. W. Vogel*, *Eder*, *Phot. Corresp.*, 1891.)

Das bereits genannte Werk von *Marktanner-Turneretscher* ist bezüglich des photographischen Theiles reichhaltiger als das *Neuhauss*'sche. Es räumt auch *dem nassen Verfahren*, welches sich an der *k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren* in Wien bei Aufnahme vieler Objecte dem trockenen Verfahren gegenüber als ungleich *vortheilhafter bewährt hat*, einen entsprechenden Platz ein.

Ueber Mikrophotographie berichtet ferner *Henri van Heuk* (*Yearbook of Photogr. for 1891*, S. 96) und *Grimm* (*Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1891 S. 96). (Fortsetzung folgt.)

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 45 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Watts, Regierungschemiker der Vereinigten Staaten, hat folgende *Scheidung des Rohrzuckersaftes* empfohlen (*Bull. assoc. chim.* 8 Nr. 7), wobei er sich auf die Betrachtung stützt, dass der Rohrsaft Eiweisstoffe enthält, welche im sauren Saft löslich sind, aber aus dem sorgfältig neutralisirten in der Hitze gefällt werden. Wenn man also den Saft erhitzt, so gerinnen die Eiweisstoffe und bilden eine Schaumdecke; dies dauert so lange, bis sich die Decke bei 190° F. zertheilt.

Um die genaue Neutralisation, d. h. den Kalkzusatz zu erkennen, ist Lackmus nicht anwendbar, da einige organische Säuren nicht darauf einwirken. *Watts* benutzt

[1] Siehe auch: *Eder*, *Ueber Mikrophotographie*, *Centralorg. f. Waarenk. u. Technologie*, 1891 S. 194. Ferner: *Eder's Ausführl. Handbuch d. Photogr.*, 1891 1. Bd. 1. Th.



daher Phenolphtalein und zwar folgendermaassen: Aus dem gefüllten Behälter entnimmt man mit einer Pipette etwas Saft und bringt denselben in eine Proberöhre, worauf man 2 bis 3 Tropfen Phenolphtalein zusetzt und umschüttelt. Dabei soll der Saft eine schwach rosenrothe Färbung annehmen. Färbt er sich nicht, so hat man zu wenig Kalk zugesetzt; färbt er sich dunkelroth, so ist zu viel Kalk genommen worden und es muss dies durch Zusatz von frischem Saft verbessert werden.

Dieses Verfahren hat überall, wo es versucht wurde, gute Resultate geliefert; Vermehrung der Ausbeute und des Gehaltes des erhaltenen Zuckers, Verminderung der Melasse.

Ein *mechanisches Filter mit keilförmigen Einlagen* wurde *L. Sindelar* in Oesterreich-Ungarn, Russland und Deutschland (D. R. P. Nr. 55 257 vom 7. Mai 1890 ab) patentirt (*Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen,* Bd. 15 Heft 3).

Diese mechanischen Filter (Fig. 1) bestehen aus einer Anzahl keilförmiger Rahmen, die mit dem zum Filtriren bestimmten Material überzogen sind.

Die Rahmen werden in einem hermetisch geschlossenen oder auch offenen Gefäss, welches mit dem zu filtrirenden Saft gefüllt wird, untergebracht. Der filtrirte Saft füllt jeden Rahmen aus und fliesst durch den im Halse des Kopfstückes befindlichen Kanal *g* in den durch die Kopfstücke gebildeten Kanal *b*, welcher mit dem Ausflusse des Filters communicirt.

Die Kopfstücke bilden durch die blankgedrehten Flächen einen hermetisch schliessenden Kanal, welcher einerseits durch die Schlussplatte *k*, andererseits durch den Abflussstutzen begrenzt wird, und werden durch die Schraube *i* gegen den Abflusstutzen angepresst. Die ganz feinen Unreinlichkeiten, welche durch den Filterstoff zurückgehalten werden, setzen sich an demselben ab, die grösseren dagegen fallen wegen der keilförmigen Gestalt der Rahmen nach unten und werden von dort abgelassen.

Die Filter werden zu verschiedenen Zwecken verschieden gebaut und zwar: zum Filtriren des Diffusionssaftes und zum Einschalten zwischen die Verdampfapparate, als hermetische Filter; ferner zum Filtriren von Wasser, Dünn- und Dicksäften, Wasser und Melasse vor der Osmose u. s. w. als sogen. Filterelemente, welche in bereits bestehende Behälter eingestellt werden können.

Das Diffusionssaftfilter ist so construirt, dass trotz der grössten Filterfläche der kleinste Rauminhalt beibehalten wird, um keine todten Räume zu erhalten, wo sich der Diffusionssaft durch langes Verweilen verändern könnte.

Das Filter besteht, wie Fig. 1 bis 4 zeigt, aus einem eisernen Kasten mit geneigtem Boden und gusseisernem Kopfstück, in welchem 20 eiserne Rahmen, welche gut verzinkt oder lackirt sind, aufgehängt sind. Die eine Seite des Kopfstückes ist aufgestülpt und bildet dadurch eine längliche Oeffnung, durch welche die Rahmen *a a* und ein Sieb *A* eingeschoben werden können. Im rechten Winkel zu der Oeffnung erhebt sich ein cylindrischer Rücken *y*, welcher zur Aufnahme der Rahmenköpfe dient.

Der Rücken endet in einem Kreuzstutzen, welcher bei *n* die 125 mm weite Saftausflussöffnung, bei *o* die 35 mm weite Wasserzuflussöffnung trägt. In der Mitte ist eine Oeffnung *c* zur Aufnahme der Verschlusschraube *i* bestimmt. Die Angüsse *z* und *t* sind für die Luft- und Probehähne bestimmt. In dem Rücken *y* sind zwei Winkeleisen *e e* angeschraubt, welche als Stützpunkt der Rahmen dienen. Am tiefsten Punkt des Bodens ist der Stutzen *l* von 75 mm Durchmesser angeschraubt und dient zum Ablassen der Unreinlichkeiten. Oberhalb der Einlassöffnung *m* ist ein Vorfiltersieb *x* eingelegt.

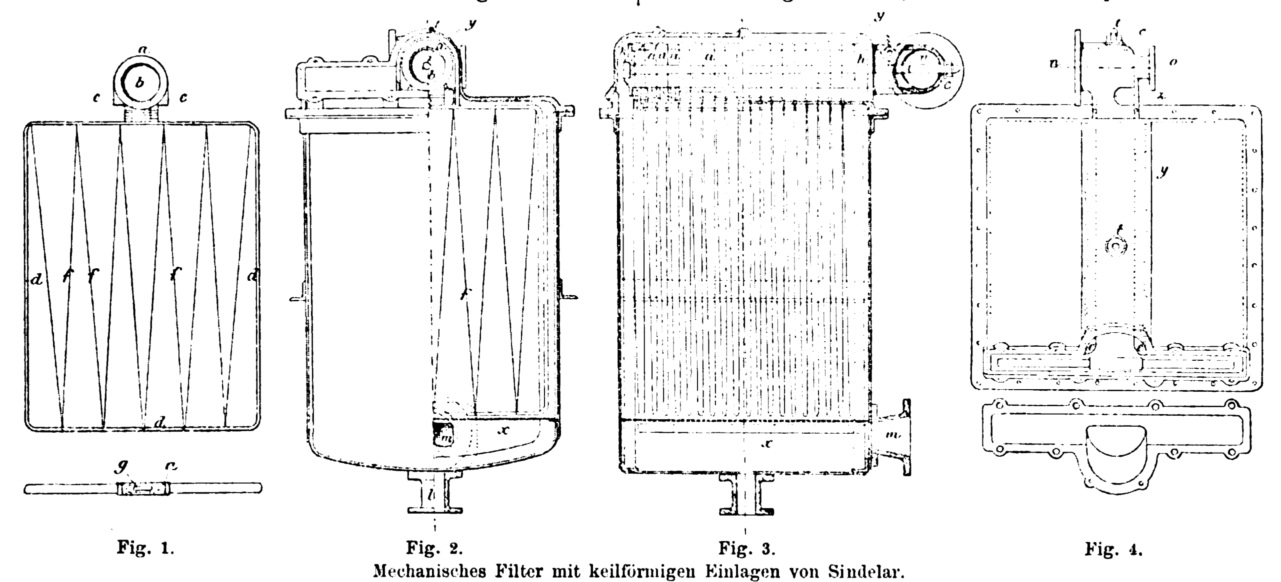


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.
Mechanisches Filter mit keilförmigen Einlagen von Sindelar.

Die keilförmige Einlage besteht aus dem gusseisernen Kopf *a*, dem schmiedeeisernen Rahmen *d* und ist mit Draht *f* (welcher auch durch Spiralen vertreten werden kann) so umspannt, dass die Filterstoffe am Anlehnen verhindert sind, wenn selbe von aussen einen Druck erleiden. Der Rahmen ist oben breiter, so dass, wenn derselbe mit Filterstoff umspannt ist, die beiden Filterflächen nach unten gegen sich geneigt sind.

Der Kopf *a* wird mit dem Rahmen mittels Schrauben verbunden und communicirt mit dem Rahmeninneren durch den Kanal *g*. Der ganze Rahmen hängt im Kasten auf den Nasen *e*, *e*, welche auch seine Lage begrenzen. Wenn die zu einem Normalfilter bestimmten 20 Rahmen mit je 1,5 qm Filterfläche in den Kasten eingeschoben werden, wird die Schraube *i* mit der Verschlussplatte *k* eingeschoben und bei *c* mit einer Mutter fest angezogen. Dann wird der Deckel *D* auf die Oeffnung mit einer Gummidichtung aufgelegt und verschraubt.

Das Filter ist so zur Arbeit hergerichtet und wird durch das Oeffnen der Ventile *m*, *n* in Thätigkeit gesetzt. Zum Abfiltriren des Diffusionssaftes von 1500 Doppelcentner täglicher Verarbeitung genügt ein Filter mit 30 qm Filterfläche und wird alle 12 Stunden gereinigt. Zu dem Zwecke werden die Ventile *m n* geschlossen und der im Filter befindliche Saft auf frische Schnitte in den Diffuseur abgelassen und dadurch die Unreinlichkeiten abfiltrirt. Dann wird mit etwas Wasser abgeseiht und die belegten Rahmen entweder durch längeren Wasserdurchfluss gewaschen oder durch reine Vorrathsrahmen ersetzt. Die zurückgehaltenen Unreinlichkeiten sind meistens gallertartige Substanzen mit viel Pflanzenleim und etwas Eiweisstoff vermengt, Faserstoffe und bei schlecht gewaschenen Rüben auch Erde. Die belegten und herausgenommenen Rahmen werden, ohne den Filterstoff abzunehmen, unter einer Brause mit weichen Bürsten gereinigt und können, wenn das Waschwasser abgetropft, abermals benutzt werden.

Der Quotient des Saftes steigt durch das Filtriren um wenigstens 1,15 bis 3, was von den Schnitten abhängig ist; je besser die Schnitte, desto geringer ist die Verbesserung des Quotienten durch Filtration. Die Säfte brauchen weniger Kalk, saturiren sich besser und sind nach den Filterpressen fast wasserhell und die Schlammarbeit eine vorzügliche. Zur Controle des Diffusionssaftfilters ist es zweckdienlich, am Ein- und Auslauf je ein Manometer anzubringen; die Druckdifferenzen zeigen an, ob der Saftdurchfluss im Inneren des Filters behindert wird, und ob die Reinigung vorgenommen werden soll.

Die Filterelemente. Zum Filtriren der saturirten Säfte werden die offenen Filter benutzt. Zu diesem Zwecke werden am besten, wo es die Dimensionen und Formen der Saftbehälter zulassen, dieselben als Filter benutzt, indem in solche die Filterelemente eingestellt werden.

Dieselben bestehen, wie Fig. 2 bis 4 zeigt, aus dem Stutzen und zugleich Kopfstück *K* und dem Schlusstück *l*, welche mit vier Eisenstangen *p p* und *s s* verbunden sind und so das Gestelle für die Rahmen bilden. Die entsprechende Anzahl Rahmen werden mit den Köpfen nach unten auf die Stangen *p p* aufgestellt und mit der Schraube *l* zusammengezogen. Dadurch ist es dem zu filtrirenden Safte möglich, nur durch den Filterstoff in den durch die Rahmenköpfe gebildeten Kanal *b* zu gelangen, wodurch die Filtration bewerkstelligt wird.

Da der Filterstoff von oben nach unten geneigte Flächen bildet, können sich die Verunreinigungen nicht anhalten, fallen zu Boden und werden von dort zeitweise abgelassen durch den Stutzen *p*.

Diese Filter arbeiten tagelang, ohne dass man es nöthig hat, die Rahmen zu wechseln. In den Behältern kann der Saft durch Heizschlangen leicht angewärmt werden, was bei Dicksäften von grossem Vortheil ist. Die Rahmen können viereckig oder dreieckig sein; im letzten Falle ist mehr Raum für Heizschlangen und es werden auf die Rahmen quadratische Tücher, in der Diagonale gelegt, aufgenäht. In sehr hohen Behältern wird die Schraube *l* verlängert und durch eine Stopfbüchse in die Wand geleitet, so dass der Schraubenkopf ausserhalb liegt. Der Filterstoff wird um die Rahmen angenäht und um den Hals mit einer Schnur verbunden. Um den Filterstoff zu reinigen, ist es nicht nöthig, denselben von dem Rahmen abzunehmen, es genügt das Abwaschen unter einer Brause mit einer Bürste. Der Filterstoff hält beim umsichtigen Waschen die ganze Campagne aus, da er wegen der leichten Construction der Rahmen keinen mechanischen Verletzungen ausgesetzt ist.

Dass diese Filter wegen ihrer Billigkeit und der Möglichkeit, dasselbe überall anzupassen, von grossem Vortheil zum Filtriren von Wasser, Dünn- und Dicksäften, Syrupen, Melassen und Wasser vor der Osmose sind, braucht nicht hervorgehoben zu werden.

Ueber *A. Philippe*'s *mechanisches Filter* (Französisches Patent) berichtete *Chauveau* (*Sucrerie indigène*, Bd. 37 Nr. 12 S. 395).

Dieses Filter mit flachen Taschen beruht auf der Filtration von aussen nach innen. Fig. 5 stellt dasselbe in äusserer Ansicht dar, die Fig. 6 und 7 geben die einzelnen Theile in vergrössertem Maasstabe wieder.

Das Filter besteht aus dem metallenen Kasten *A* von

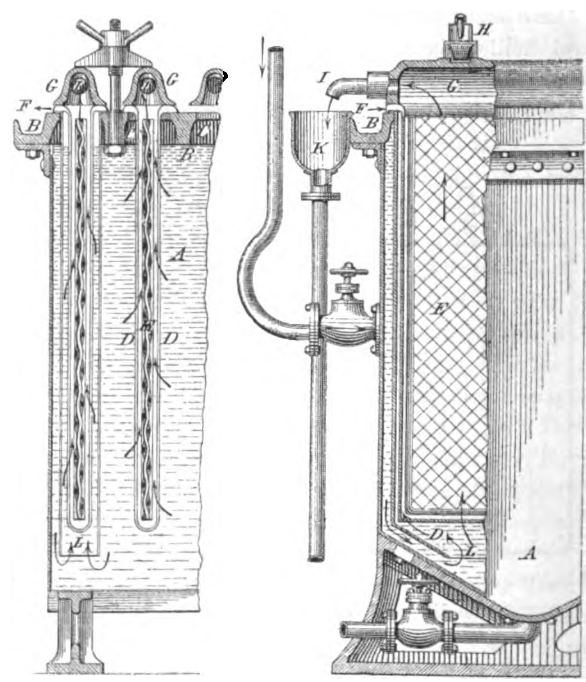


Fig. 5. Fig. 6.
Philippe's mechanisches Filter.

rechtwinkeligem Querschnitt, welcher auf zwei Füssen ruht und oben durch den Deckel *B* geschlossen ist, in welchem die langen und engen unter sich parallelen Oeffnungen *C*, in gleicher Anzahl wie die Filtertaschen, ausgeschnitten sind. Jede dieser Oeffnungen kann mit der hohlen beweglichen Kappe *G* bedeckt werden, welche an einem Ende geschlossen ist, und am anderen einen Stutzen trägt, in welchem das Rohr *I* befestigt ist, dessen Mündung sich oberhalb der am Deckel *B* befestigten Rinne *K* befindet.

Jedes Filterelement besteht aus: 1) einer flachen Tasche *D* aus einem der zu filtrirenden Flüssigkeit angepassten Gewebe; 2) einem metallischen Rahmen *E* aus einem eigenthümlichen (patentirten) Drahtgewebe. Die die Rahmen *E* enthaltenden Taschen *E* haben eine Oeffnung nur im oberen Theile, wo sie in dem biegsamen Kopfe *F* endigen, welcher von eigenthümlicher (patentirter) Einrichtung ist und zweierlei Zweck hat. Er vermittelt nämlich die sichere Aufhängung der Tasche und des Rahmens am Deckel *B* und ausserdem die Verbindung zwischen den Taschen *D* und den entsprechenden Kappen *G*.

Die Dichtigkeit dieser Verbindung wird durch die Schraubenmuttern *H* hergestellt, welche je zwei Kappen zugleich fassen und halten.

Zu dem Apparate gehören ferner eine Anzahl Nebentheile, wie die Ventile zur Regelung des Einflusses, zum Ausleeren des Schlammes u. s. w.

Hiernach versteht man leicht die sehr einfache Arbeitsweise des Filters.

Die einzelnen Taschen mit den darin befindlichen Rahmen, also die Filterelemente werden durch die dafür bestimmten Schlitze *C* im Deckel *B* in den Kasten *A* eingeschoben, sie bleiben wegen des Rades am Kopfe *F* oben hängen und werden durch die Mutter *H* an ihrer Stelle befestigt und durch Anziehen der Schraube gedichtet. Das Filter ist somit hergerichtet und man braucht nur das Eingangsventil zu öffnen, worauf die Flüssigkeit unter dem entsprechenden Drucke eintritt, den Kasten füllt, durch das Gewebe der Taschen in diese eintritt, in die Höhe steigt und filtrirt durch *I* und *K* abfliesst. Die Rahmen *E* haben dabei keinen anderen Zweck, als den Durchfluss offen zu halten, ohne dass die Taschen unter dem Drucke der Flüssigkeit zusammenfallen. Die aus der Flüssigkeit abgeschiedenen festen Theile haften bei der geringen Geschwindigkeit der Strömung nur schwach am Gewebe, fallen zum grössten Theile zu Boden und können durch die Oeffnung neben dem Eintritt leicht entfernt werden.

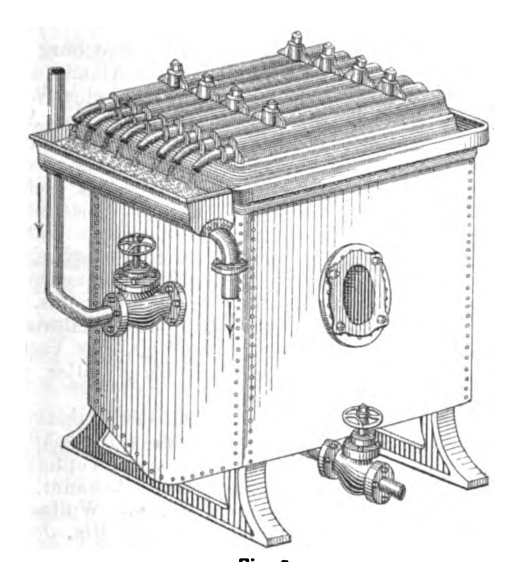


Fig. 7.
Philippe's mechanisches Filter.

Zum Auswechseln der mit Schlamm beladenen Taschen genügt es, den Zufluss abzusperren, die Muttern zu lösen, die Kappen ab- und die Filterelemente herauszunehmen und durch frische zu ersetzen; dies erfordert nur wenige Minuten und die Wirksamkeit des Filters ist also eine sozusagen ununterbrochene; die Taschen sind äusserst leicht zu reinigen.

Die Ueberwachung ist eine einfache; da jede Tasche ihren besonderen Abfluss hat, so kann man jeden Augenblick sehen, ob sie gut arbeitet, und wenn dies nicht der Fall ist, Abhilfe schaffen. Wenn man die Tasche nicht sofort auswechseln will, kann man auch die betreffende Abflussröhre *I* einfach verschliessen, damit unfiltrirter Saft nicht zum filtrirten treten kann. Da jede Tasche nur einen Verschluss hat und dieser von aussen zugänglich ist, so kann auch die Dichtung bei jeder einzelnen erkannt und etwaiger Undichtheit leicht abgeholfen werden. Uebrigens kann auch eine solche nicht einmal Schaden bringen, da die heraustretende Flüssigkeit in einer besonderen Rinne, die um den Deckel herumläuft, aufgefangen wird.

Will man den ganzen Inhalt les Kastens *A filtrirt* entleeren, so steckt man eine der Taschen in eine metallene Scheide *L*, welche mit dem Kasten nur durch eine Oeffnung am unteren Ende in Verbindung steht. Wird nun durch Dampf oder Druckluft ein Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeit im Kasten ausgeübt, oder auch durch die Abflussröhre *I* ein Absaugen bewirkt, so muss die ganze Flüssigkeit im Kasten durch die Oeffnung der Scheide *L* ein- und oben filtrirt heraustreten.

Es ergeben sich folgende Vorzüge dieses Filters:

1) Einfachheit und Schnelligkeit der Zusammenstellung und des Auseinandernehmens.

2) Leichte Wäsche der Taschen.

3) Einfache Dichtung jeder Tasche.

4) Die Dichtung liegt ausserhalb und ist daher leicht zu übersehen.

5) Unmöglichkeit der Vermischung filtrirter mit unfiltrirter Flüssigkeit.

6) Alle Taschen sind von einander ganz unabhängig und die Thätigkeit einer jeden ist daher leicht zu beobachten.

7) Jede Tasche kann während der Arbeit leicht ausgewechselt werden, ohne dass das Filter entleert zu werden braucht.

8) Der ganze Filterinhalt kann filtrirt abgezogen werden.

9) Das Filter nimmt nur geringen Raum ein.

Dementsprechend hat das Filter in den Fällen seiner Anwendung sich vollkommen bewährt.

(Schluss folgt.)

Rohrleitung aus Mannesmannröhren.

Zur Berichtigung unserer Mittheilung 1891 **280** 301 über denselben Gegenstand bemerken wir, dass Kedabeg nicht im Ural, sondern im Kaukasus liegt.

Ueber die Verbindung der einzelnen Röhren und die Ausgleichvorrichtungen, welche die von dem wechselnden Wärmezustand herrührenden Schwankungen in der Länge erforderlich machen, theilte *W. Siemens* im Verein für Gewerbefleiss Nachstehendes mit:

Die Beschaffenheit der Röhren erleichtert insofern sehr die Verbindung derselben sowie die Sicherstellung gegen die Ausdehnung, als das Material so ausserordentlich homogen und zuverlässig ist, dass die feinsten Gewinde mit Leichtigkeit eingeschnitten werden können, und zwar so, dass sie etwas conisch verlaufen und dadurch immer gleich eine vollkommene Dichtung geben. Es sind amerikanische Schneidmaschinen, die dabei mit bestem Erfolge angewendet werden. (Derartige conische Verschraubungen sind bei uns seit langer Zeit zu den Gestängen für Tiefbohrzwecke im Gebrauch. D. R.) Als Beweis, wie gut die Dichtungen werden, kann es dienen, dass bis jetzt bei dem Druck von nahe 90 at, der regelmässig beim Pumpen angewendet wird, keine Undichtigkeit bei all den zahllosen Verbindungen der 23 km langen Leitung eingetreten ist. Es ist einfach die Muffe halb auf das festliegende Rohr aufgeschraubt und dann das andere Rohr durch Drehung angeschraubt, wie es gewöhnlich geschieht. Die nahtlosen Röhren lassen sich auch sehr leicht biegen, was sonst bei dicken, gelaschten und geschweissten Röhren schwer fällt. Es ist merkwürdig, wie leicht sich dicke Mannesmannröhren noch in kleine Kreise biegen lassen. Davon haben wir Nutzen gezogen und für Verbindungsstücke Röhren in Spiralen gebogen; diese Spiralen haben etwa 0,75 m Durchmesser, während das Rohr

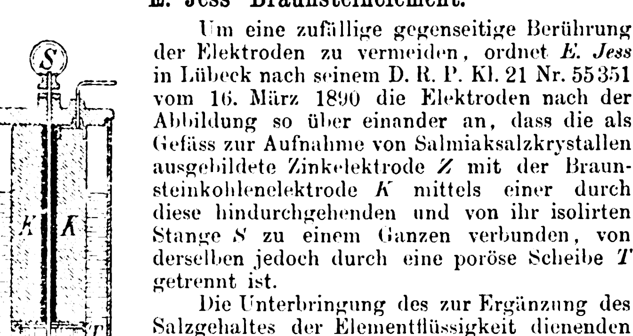
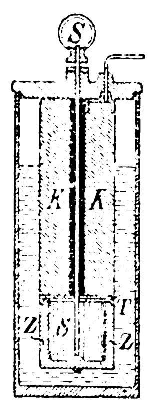
selbst 100 mm lichte Weite hat. Die Spiralen sind an den Enden mit Gewinden versehen, welche mit den Rohrenden verschraubt werden. Man hat die Schlingen in verschiedenen Längen, so dass man damit jeden Winkel überschreiten kann, indem man eine entsprechend lange Spirale anschaltet. In der Regel ist die Leitung ziemlich geradlinig, und da nicht viel Terrainhindernisse vorhanden sind, hat man sie offen über Berge und Flüsse fortgeführt. Es ist ziemlich schwer, eine solche Leitung zu zerstören; darum hat man auch keine Vorsorge getroffen, um dieses zu verhindern. Man hat anfänglich jedes Kilometer mit zwei, später mit einer Spirale versehen und hofft damit die durch die wechselnde Temperatur veranlasste Röhrenausdehnung unschädlich zu machen. Eine Frage, welche lebhaft erörtert wurde, war die, ob man die Rohre frei liegen lassen oder eingraben sollte. Die Ansichten der Techniker gingen darin sehr aus einander. In Baku, wo wohl die grösste Röhrenanlage Europas ist, kommt man über Strecken fort, wo 30, 40 und mehr Rohrleitungen neben einander liegen, die von den Quellen her das Roherdöl den Fabriken zuführen; man war der Ansicht, dass man sie nicht eingraben solle, weil die schmiedeeisernen Röhren dann leichter rosten, und das scheint auch richtig zu sein; Stahlröhren rosten nicht so leicht als schmiedeeiserne, wir haben sie aber doch grösstentheils frei liegen lassen und nur da eingegraben, wo Wagen herüber fahren müssen. Ueber die theilweise sehr steilen Gebirgsstrecken liegen sie ganz frei. Schwierigkeiten sind bisher daraus nicht entstanden. Die verlangte Leistungsfähigkeit von 1 cbm in der Stunde wird bisher genau inne gehalten. Da wir beim Pumpen nur etwa so viel Druck anzuwenden brauchen, wie der Höhe entspricht, so ist bei dieser Leistung an Bewegungsarbeit nur sehr wenig verbraucht; es ist daher unzweifelhaft, dass im Sommer, wo das Masut, was wir gewöhnlich anstatt der bis jetzt gepumpten Rohnaphta verbrauchen, nicht sehr zähflüssig ist, gepumpt werden kann, wenn der Betrieb es erfordert, da die Röhren auf 150 at geprüft sind.

Kalblederpapiere und Tapeten aus Skythogen.

Seit Anfang dieses Jahres befindet sich ein Papiererzeugniss auf dem Markt, welches wegen seiner dem Leder sehr nahe kommenden Eigenschaften Aufsehen erregte und vielfache Verwendung fand. Es ist das sogen. „Skythogen" der Firma *Julius Hofmeier* in Wien IV, ein aus sehr zähem Stoff gearbeitetes starkes, mit fester, wasserabstossender Farbe gestrichenes und lederartig gepresstes Papier. Das Skythogen erinnert lebhaft an japanisches Papierleder, besitzt einen weichen lederartigen Griff und ist gegen äussere Einflüsse, wie Nässe, Staub, unsanfte Hantirung erheblich widerstandsfähiger als die bisher im Handel befindlichen, ähnlichen Aufgaben dienenden Kalblederpapiere. Skythogen eignet sich zur Aufnahme buchbinderischer Farbendrucke vortrefflich. Nicht minder geeignet ist es zur Reliefpressung, und nach Versicherung der in seiner Verarbeitung geübten Fachleute lässt es sich bei allen Buchbinderarbeiten ebenso gut verarbeiten wie Kaliko. Gegen Kratzen und Schaben ist der lederartige Stoff fast noch unempfindlicher als Leder selbst. Er bricht nicht beim scharfen Falzen und verträgt sogar einiges Knittern. Die Bogen werden in Grösse von 51 : 61 cm und 56 : 75 cm geliefert.

Die aus Skythogen gefertigten Ledertapeten zeichnen sich durch haltbares Relief und grosse Gediegenheit der Ausführung aus. Die theils in strenger Ledernachahmung ausgeführten, theils mit Bronze und Bronzefarben bedruckten und bemalten Muster machen einen prächtigen Eindruck, der durch vortreffliche Zeichnung der Ornamente noch wesentlich gehoben wird. Sie lassen sich abwaschen und dürften ihr gutes Aussehen jahrzehntelang bewahren. (*Papierzeitung*, 1891 Nr. 80.)

E. Jess' Braunsteinelement.

Um eine zufällige gegenseitige Berührung der Elektroden zu vermeiden, ordnet *E. Jess* in Lübeck nach seinem D. R. P. Kl. 21 Nr. 55351 vom 16. März 1890 die Elektroden nach der Abbildung so über einander an, dass die als Gefäss zur Aufnahme von Salmiaksalzkrystallen ausgebildete Zinkelektrode *Z* mit der Braunsteinkohlenelektrode *K* mittels einer durch diese hindurchgehenden und von ihr isolirten Stange *S* zu einem Ganzen verbunden, von derselben jedoch durch eine poröse Scheibe *T* getrennt ist.

Die Unterbringung des zur Ergänzung des Salzgehaltes der Elementflüssigkeit dienenden Salmiaksalzes kann auch in der Weise geschehen, dass ein mit concentrirter Salmiaklösung getränkter und hierauf getrockneter poröser Körper in die Elementflüssigkeit gelegt wird.

Neue Legirungen.



Als neue Legirungen sind in letzter Zeit folgende bekannt geworden: Nickelaluminium, mit 20 Nickel und 8 Aluminium, zu Fäden für die Passementerie verwendbar; Zinknickel, mit 90 Zink und 10 Nickel, als Pulver in der Malerei und für Silberdruck; Nickelbleiantimon, mit 100 Schriftmetall und 5 Nickel, für Schriftguss und Clichés; Platinid, mit 60 Platin, 35 Nickel, 2 Gold und 3 Eisen, für Tiegel und chemische Utensilien; Roseïn, mit 40 Nickel, 10 Silber, 30 Aluminium und 20 Zinn, für Juwelierarbeiter; Sonnenbronze, bestehend aus 60 Kobalt oder 40 Kobalt, 10 Aluminium, 40 Kupfer oder 30 Kupfer; Metallin, bestehend aus 35 Kobalt, 25 Aluminium, 10 Eisen und 30 Kupfer. (*Metallarbeiter.*)

Neue Aluminiumlegirung.

Die *Pittsburg Reduction Company* in Pittsburg, Pa., beschäftigt sich gegenwärtig damit, eine neue Aluminiumlegirung herzustellen, welche von bedeutender technischer Wichtigkeit zu werden verspricht. Es ist eine Legirung von Aluminium mit Titan, welche nach Prof. *J. W. Langley* eine beträchtliche Härte besitzt und zwar namentlich im gewalzten oder sonst bearbeiteten Zustande, während sie als Gusstück nicht so hart ist. Schneidwerkzeuge lassen sich daraus herstellen, welche fast ebenso gut wie Stahlwerkzeuge sein sollen. Dabei besitzt das Metall eine Elasticität, welche es für mancherlei Zwecke brauchbar macht. Das specifische Gewicht der neuen Legirung ist nicht viel grösser als das des reinen Aluminiums. Der Verbrauch an Titan ist gering, denn wenn das Verhältniss 10 Proc. übersteigt, wird die Legirung zu spröde. Der Verkaufspreis der Legirung übersteigt um 25 Cents bis 1 Dollar per Pfund denjenigen des Reinaluminiums.

Im Allgemeinen bilden die verschiedenen Aluminiumlegirungen noch ein weites Untersuchungsfeld für spätere Untersuchungen. Mit Ausnahme der Aluminium-Kupferlegirungen sind dieselben noch verhältnissmässig wenig bekannt, und wäre namentlich der Einfluss des Nickels, Chroms, Wolframs u. s. w. zu studiren. Vielleicht, so meint *Eng. and Min. Journ.*, dem wir diese Notiz entnehmen, lassen sich durch derartige Zusätze alle dem reinen Aluminium anhaftenden Mängel überwinden, so dass vielleicht in dieser Weise der Traum von einem dereinstigen Aluminiumzeitalter in Erfüllung geht. (*Stahl und Eisen*, 1891 Nr. 10.)

Haltbarkeit von Eisen und weichem Bessemerstahl gegen chemische Einflüsse.

Mit den genannten Stoffen stellte nach *Iron*, Bd. 37 S. 554, vor Kurzem *F. M. Williams*, Chemiker der Riverside-Eisenwerke, Versuche an, indem er zwei gleichgestaltete, reine und glänzende Platten von Eisen und Bessemerstahl in einen leichten lehmigen Boden vergrub, welcher vermengt war mit kohlensaurem Natron, Natronsalpeter, Ammonium- und Magnesiumchlorid. Nach Verlauf von 33 Tagen zeigte die Eisenplatte einen Gewichtsverlust von 0,84, die Stahlplatte von 0,72 Gewichtsproc., nach 61 Tagen waren die Gewichtsverluste entsprechend 2,06 beziehungsweise 1,79 Proc. Da die Frage der Haltbarkeit wegen der vielfachen unterirdischen Leitungen von grosser Wichtigkeit ist, so wäre die Fortsetzung derartiger Beobachtungen sehr erwünscht.

Bücher-Anzeigen.

v. Biedermann's Sammlung praktischer Handbücher. IV. Die Buchführung nach den gesetzlichen Bestimmungen des Deutschen Reiches und des Auslandes von *R. Beigel*. Leipzig. v. Biedermann. 272 S. 3 M.

Der Verfasser sieht von der technischen Einrichtung der Buchführung ab, und erläutert in allgemeinverständlicher Weise die gesetzlichen Bestimmungen über Buchführungspflicht, Inventur und Bilanz, Beweiskraft und Edition der Handelsbücher und gibt im Anhang ergänzende Entscheidungen der oberen Gerichtshöfe. Mit dem Inhalt sollte sich jeder Gewerbetreibende bekannt machen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 4. Stuttgart, 23. October 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neue Erdölmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Behufs Kühlung des Arbeitscylinders und Verdampfung des flüssigen Brennstoffs wird von *A. E. Tavernier* und *E. Casper* in London (*D. R. P. Nr. 53914 vom 8. September 1889) die in Fig. 8 dargestellte Einrichtung vorgeschlagen.

Die Maschine ruht auf dem Gestell *A*. An den Cylinder *B* mit Kolben *M* schliessen die beiden Explosionskammern $C C_1$ an. Zwischen der doppelten Wandung des Cylinders befindet sich der Hohlraum *N*. Die Kolbenstange *E* ist durch eine mit Asbestpackung versehene Stopfbüchse *D* gedichtet. Der Kreuzkopf *F* gleitet in dem Schlitten *G*, welcher auf dem Tisch *H* angebracht ist. Der Kreuzkopf *F* ist mit zwei zu beiden Seiten des Cylinders nach rückwärts gerichteten Pleuelstangen *K* verbunden, welche auf die beiden Kurbeln *J* der Welle *I* wirken. Letztere trägt das Schwungrad und die Antriebsscheibe. An den Gehäusen der Explosionskammern $C C_1$ sitzen je zwei Ventilgehäuse $P P_1$ bezieh. $P_2 P_3$. Fig. 9 veranschaulicht einen Senkrechtschnitt durch die Explosionskammer *C* mit den beiden Ventilgehäusen *P* und P_1. Die Einrichtung der Kammer C_1 und der daran befindlichen Ventilgehäuse P_2 und P_3 ist genau dieselbe. Die Ventilgehäuse sind mit den Explosionskammern aus je einem Stück gegossen. In den cylindrischen Gehäusen *P* und P_1 sitzen zwei Cylinder *W* bezieh. W_1, welche den Sitz für die Ventile *l* bilden. Die Ventile sind mittels Kugelgelenkes *2*, *3* mit den Spindeln *R* bezieh. R_1 verbunden, welche sich in Stegen *7* führen. In dem Cylinder *W* sitzt eine Feder *5*, welche sich einerseits gegen den bezüglichen Quersteg *7* und andererseits gegen eine verstellbare Platte *6* stützt, die an der Spindel *R* festgeklemmt wird. Die Feder *5* drückt die Platte *6* mit der Spindel *R* beständig nach unten und hält hierdurch das Ventil *l* geschlossen. Auf dem unteren Ende der Spindel *R* sind Plattenpaare *S* befestigt, zwischen welchen eine Frictionsrolle T_1 gelagert ist. Die Spindel *R* ist mittels der Stopfbüchse *Q* abgedichtet.

An dem Cylinder W_1 fehlt diese Stopfbüchse, auch ist die Feder *5* durch eine auf dem äusseren Ende der Spindel R_1 sitzende Feder *11* ersetzt.

Das Oeffnen der Ventile erfolgt durch Daumenscheiben *T*, welche auf der wagerecht gelagerten Welle *U* sitzen und auf die Frictionsrollen T_1 einwirken. Die Welle *U* wird durch eine schräg gelagerte Welle in Umdrehung versetzt, welche an beiden Enden Kegelräder trägt, von denen das eine mit einem auf der Welle *I* sitzenden Kegelrad in Eingriff steht, während das zweite in ein auf der Welle *U* sitzendes Kegelrad eingreift.

Der Cylinder *P* dient zum Auspuffen der Gase, während die Einführung der Explosionsgemische in den Cylinder *B* durch den Cylinder P_1 erfolgt.

Die Einrichtung der Ventilgehäuse $P_2 P_3$ entspricht vollständig derjenigen der Ventilgehäuse *P* und P_1 und das Oeffnen der Ventile erfolgt ebenfalls mittels Daumenscheiben T_1, welche auf einer zweiten Welle *U* sitzen, die von der ersten Welle *U* in Drebung versetzt wird. In den Cylindern *P* und P_2 sind Oeffnungen vorgesehen, welche durch Rohranschlüsse mit den Auspuffrohren in Verbindung stehen. Die Cylinder P_1 und P_3 sind mit Rohrstutzen versehen, welche mit je einem Schieberregulator ausgestattet sind. Durch Rohre, welche sich an die Oeffnung anschliessen und mit je einem Absperrhahn versehen sind, stehen die Rohrstutzen mit einem kleinen Carburator in Verbindung, welcher innerhalb des Maschinengestelles *A* angeordnet ist. Der Regulator *V* regelt die Geschwindigkeit der Maschine.

Fig. 8.
Tavernier und Casper's Kühl- und Verdampfungsvorrichtung.

Das zum Betriebe der Maschine dienende Erdöl befindet sich in einem besonderen, ausserhalb der Maschine angeordneten Behälter. Eine von der Maschine betriebene Pumpe saugt das Erdöl an und drückt es durch ein Rohr ununterbrochen nach dem Hohlraum *N* in der Doppelwandung des Cylinders. Die Pumpe lässt sich so einstellen, dass sie genau die für den jeweiligen Betrieb erforderliche Menge fördert.

Zum Anlassen der Maschine wird zunächst der Eintritt von Luft in den Cylinder *B* durch Schliessen der Schieber abgesperrt, dann werden die Hähne, welche in den nach den Oeffnungen führenden Röhren sitzen, geöffnet und das Schwungrad von Hand in Drehung versetzt.

Beim Ansaugen füllt sich der Cylinder *B* mit Luft, welche durch den Carburator gegangen ist. Diese carburirte Luft wird darauf beim Rückgang des Kolbens in der betreffenden Explosionskammer comprimirt, dann wird mittels eines von der Maschine betriebenen Commutators zwischen den beiden Polspitzen der Zündvorrichtung *10* ein elektrischer Funke erzeugt und hierdurch das Gemisch zur Explosion gebracht.

Derselbe Vorgang findet auch auf der anderen Seite des Kolbens statt, und da die Explosionen abwechselnd eintreten, so setzt sich die Maschine hierdurch in regelmässigen Gang. Die Explosionen haben eine starke Erwärmung des Cylinders zur Folge, so dass sehr rasch ein Sieden des Erdöls in dem Hohlraum *N* eintritt. Der Cylinder wird hierdurch entsprechend gekühlt, während sich das Erdöl durch die entstehenden Dämpfe unter Druck setzt. Ein auf der Maschine angeordnetes Manometer zeigt diesen Druck an. Sobald in *N* ein hinreichender Druck vorhanden ist, wird der Carburator abgestellt und die Schieber geöffnet, so dass die Luft direct durch die Rohrstutzen eintreten kann.

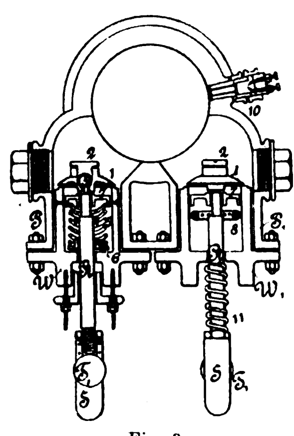


Fig. 9.
Tavernier und Casper's Erdölmaschine.

Von dem oberen Theil des Siederaumes *N* geht ein mit Hahn versehenes Rohr ab, welches in das Ringrohr *8* mündet, das in dem Cylinder W_1 angeordnet ist und Austrittsöffnungen enthält. Der Hahn wird geöffnet, die Erdöldämpfe treten durch die Löcher des Ringrohres *8* in den Cylinder W_1, werden bei Oeffnung des Ventils durch den in den Cylinder eingesaugten Luftstrom mitgerissen und mischen sich im Cylinder mit der Luft zu dem Explosionsgemisch, welches durch das Spiel des Commutators rechtzeitig entzündet wird, so dass die Maschine ihren normalen Gang fortsetzt.

Da jedoch zur Verdampfung des zum Betriebe der Maschine erforderlichen Erdöls nur ein Theil der erzeugten Wärme verbraucht wird, so würde der Cylinder eine zu starke Erhitzung erfahren. Um dies zu verhindern, ist folgende Einrichtung getroffen. Rohr *23*, Fig. 10, zweigt von dem oberen Theil des Siederaumes *N* ab. Dieses Rohr mündet in einen Behälter *22* mit zwei Kammern, deren Verbindung durch ein Ventil *29* geschlossen ist. Auf der Ventilspindel *28* sitzt eine Feder *31*, deren Spannung mittels der Schraube *30* geregelt werden kann und welche beständig bestrebt ist, das Ventil *29* geschlossen zu halten. Von dem Behälter *22* führt das Rohr *25* mittels zweier Abzweigungen nach den beiden Ringrohren *8*. In den beiden Abzweigungen befinden sich Ventile, welche abwechselnd geöffnet werden. Mit der zunehmenden Erwärmung des Cylinders steigt auch der Druck in dem Siederaum *N*. Sobald nun dieser Druck grösser ist als die Spannkraft der Feder *31*, wird das Ventil *29* geöffnet und es entweicht nun ein Theil der Dämpfe durch das Rohr *24*, welches mit einer im Behälter *20* angeordneten Schlange in Verbindung steht. In den Behälter *20* fliesst durch das Rohr *34* kaltes Wasser ein, während das erwärmte Wasser durch das Rohr *33* abläuft. Die Erdöldämpfe werden in der Schlange condensirt und dann durch den im Rohr *24* herrschenden Druck durch das Rohr *35*, welches an das andere Ende der Schlange anschliesst, hinausgedrückt. Das Rohr *35* führt das condensirte Erdöl in den Behälter zurück, aus welchem die Maschine gespeist wird.

Die Einschaltung des Behälters *22* mit dem Ventil *29* sichert also die Aufrechterhaltung des Druckes im Siederaum *N* und damit auch der Temperatur des Cylinders. Der Druck kann durch Veränderung der Spannung der Feder *31* geregelt werden. Das Rohr *23* dient gleichzeitig als Niveauanzeiger für den Siederaum; denn wenn die Pumpe zu viel Erdöl fördert, so fliesst dasselbe, sobald es die Höhe des Rohres *23* erreicht, durch dieses Rohr herab in den Behälter *22* und tritt aus diesem durch das Ventil *29* und das Rohr *24* in die Schlange, aus welcher es schliesslich durch das Rohr *35* wieder in den Speisebehälter gelangt.

An der Maschine ist eine Vorrichtung angebracht, welche anzeigt, wenn die Pumpe zufällig den Dienst versagt. In letzterem Falle wird sich selbstredend die Temperatur des Cylinders ungemein erhöhen. In die Wandung des Cylinders ist ein kleines Thermometer eingelassen. Dasselbe enthält zwei Platinspitzen; sobald das Quecksilber hinreichend steigt, berührt es beide Platinspitzen gleichzeitig und schliesst hierdurch einen elektrischen Strom, welcher ein Läutewerk in Thätigkeit setzt. Das Thermometer wird so eingerichtet, dass es den elektrischen Strom schliesst, sobald die Temperatur auf 150° C. steigt. Das richtige Spiel der Ventile wird durch die beiden Wellen *U* mit den Daumenscheiben *T* bewerkstelligt. Der durch Drehen des Schwungrades zunächst mitgenommene Kolben saugt die Explosionsmischung an, wobei das entsprechende Ventil geöffnet ist, dann comprimirt der Kolben die Mischung, nun werden sämmtliche Ventile geschlossen, die Explosion erfolgt, die Ventile bleiben noch geschlossen, dann beim Rückgang des Kolbens drückt derselbe die gasförmigen Producte der Verbrennung durch das nunmehr offene Auspuffventil ins Freie.

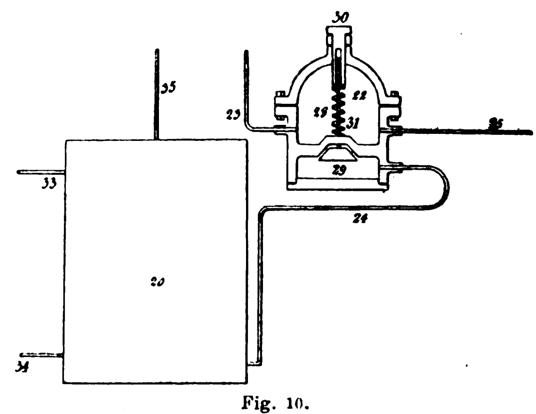


Fig. 10.
Kühlvorrichtung an Tavernier und Casper's Erdölmotor.

Bei vorliegender Maschine besteht das Explosionsgemisch also aus Luft und Erdöldämpfen. Die Abkühlung des Cylinders wird durch die Verdampfung des Erdöls be-

wirkt und die Temperatur des Cylinders ist eine constante. Der gleichmässige Gang der Maschine wird durch den Regulator V herbeigeführt, welcher den Zufluss der Erdöldämpfe unterbricht, sobald die Maschine zu schnell läuft.

Die Maschine kann auch als Gasmotor benutzt werden; in diesem Falle wird das Gas in der erforderlichen Menge zugeführt. Die Pumpe, welche sonst das Erdöl in den Siederaum N fördert, würde in beiden Fällen Wasser pumpen. Dieses Wasser würde in dem Siederaum verdampfen, um dann in dem Behälter *20* wieder condensirt und zu irgend welchem anderen Zwecke nutzbar gemacht zu werden. Das Rohr *35* könnte in diesem Falle fortbleiben.

Zum Abmessen und Zuführen des Erdöls dient die in Fig. 11 und 12 dargestellte Vorrichtung von *C. R. Binney* in London und *H. A. Stuart* in Bletchley, England (*D. R. P. Nr. 53959 vom 26. October 1889).

Auf der Grundplatte a der Maschine befindet sich der Cylinder und das die Kurbelwelle c tragende Maschinengestell b. An der Grundplatte a ist noch der Behälter e angeordnet, welcher in Gemeinschaft mit einem in der Grundplatte a befindlichen Hohlraum a_1 zur Aufnahme des zum Maschinenbetrieb erforderlichen flüssigen Kohlenwasserstoffes dient. Der Behälter e steht durch ein Rohr e_1, ein Federventil e_2 und die Oeffnung e_3 mit dem Cylinder b in Verbindung. Das Ventil e_2 hat den Zweck, einen Theil der comprimirten Brennstoffmischung aus dem Cylinder in den genannten Behälter gelangen zu lassen. Der flüssige Kohlenwasserstoff kann so unter einen beliebigen Druck gesetzt und in das weiter unten beschriebene Abmessventil gepresst werden. Damit der Druck bei geöffnetem Ventil nicht wieder aus dem Behälter entweichen kann, ist das Rückschlagventil e_4 vorgesehen. Ein Druckmesser e_5 dient zum Anzeigen des in dem Behälter e herrschenden Druckes. Der flüssige Kohlenwasserstoff tritt von oben in den Behälter ein.

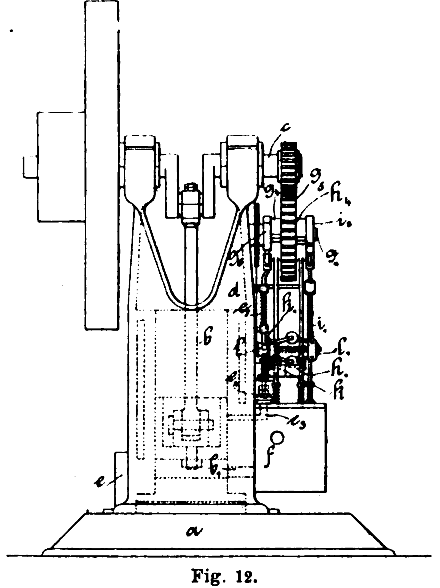


Fig. 11. Fig. 12.



Erdölmotor von Binney und Stuart.

In dem Gehäuse f sind die als Federventile ausgeführten Ausströmungsluft- und Gasventile g h und i untergebracht. Das Ventil g wird durch einen um g_2 drehbaren Hebel g_1 bethätigt, welcher mit der Stange g_3 eines Excenters g_4 verbunden ist; letzteres befindet sich auf einer festen Welle g^* und ist an einem von der Kurbelwelle aus angetriebenen Stirnrad g_5 befestigt. Das Lufteinlassventil h wird durch den um h_2 drehbaren Hebel h_1 bethätigt, welcher mit der Stange h_3 eines Excenters h_4 in Verbindung steht. Das Excenter h_4 ist ebenfalls an dem Stirnrad g_5 befestigt. Das Gaseinlassventil i wird mittels einer Federstange i_1 durch eine mit dem Excenter h_4 verbundene doppelte Daumenscheibe i_2 bethätigt. An dem Excenter g_4 ist eine Daumenscheibe g_6 angeordnet, welche das Federventil e_2 durch Vermittelung einer Federstange e_7 bethätigt. Der Dreiweghahn j dient zum Abmessen des zu verflüchtigenden Kohlenwasserstoffes und ist durch ein Rohr j_1 mit dem Behälter e verbunden. Das Ventil j wird durch den Hebel h_1, den Hebel k, die Stange k_1 und das um g_2 drehbare Zahnsegment k_2 bethätigt, indem letzteres einen auf der Ventilachse befindlichen Trieb in Umdrehung versetzt. Hierbei liegt die Stange k_1 auf dem Kegel l eines Centrifugalregulators l_1. Sobald nun die Geschwindigkeit der Maschine ihre normale Grenze überschreitet, bewirken die Regulatorkugeln eine Auslösung der Stange k_1 von dem Zahnsegment k_2 und unterbrechen so die Wirksamkeit des Ventils j; zu diesem Zweck ist die Stange k_1 an ihrem freien Ende mit einer Gabel ausgestattet, welche leicht auslösbar über den am Segment k_2 befindlichen Stift h^* greift.

Zum Verflüchtigen und Entzünden des verdichteten Gemisches dient ein mit einer Metallspirale ausgestattetes Rohr m, welches von einem Gehäuse m_1 umgeben und so angeordnet ist, dass der durch die Abmessvorrichtung eingelassene flüssige Kohlenwasserstoff in dasselbe hineinfällt, um dort verflüchtigt zu werden. Unter dem genannten Rohr m befindet sich eine Lampe n, welche erforderlichenfalls zur Verflüchtigung und Entzündung des Kohlenwasserstoffes benutzt wird. Manchmal wird es gut sein, das Rohr **U**-förmig oder in anderer geeigneter Form zu biegen, so dass sowohl Luft als Gasdämpfe auf ihrem Wege zum Cylinder durch dasselbe hindurchgehen. In dem Verdichtungsraum f_1 des Gehäuses f ist noch eine weitere Verdunstungs- oder Ueberhitzungsvorrichtung o angeordnet. Während diese einerseits den Verdunstungsgrad des Kohlenwasserstoffes erhöht, führt sie andererseits auch eine innigere Vermengung desselben mit Luft herbei. Um diese Wirkung zu erhöhen, ist dieser Verdunstungskörper o mit geriffelter Oberfläche ausgeführt.

Wenn das Schwungrad in der Pfeilrichtung gedreht wird, so öffnen das Excenter h_4 und ein Theil der Daumenscheibe i_2 die Ventile h und i. Vorher hat die Bewegung des Excenters h_4 durch den Dreiweghahn j die Kohlenwasserstoffmenge, welche durch den im Behälter e herrschenden Druck durch das Rohr j_1 hindurchgedrängt wird, in das Rohr m_1 eintreten lassen, wo es in Folge der durch die Lampe n verursachten Hitze sofort verflüchtigt wird.

Bei seiner Aufwärtsbewegung zieht der Kolben den verdunsteten Kohlenwasserstoff, zusammen mit einer durch das Ventil k eintretenden gewissen Luftmenge, in den



Cylinder ein; am Ende des Hubes schliessen sich die Ventile *h* und *i* und der Kolben presst bei seiner Rückkehr das Explosionsgemisch zusammen. Während des Verdichtungshubes wird das Ventil e_2 durch die Daumenscheibe g_6 geöffnet, um einen Theil der verdichteten Ladung in den Behälter *e* eintreten zu lassen. Ziemlich am Ende dieses Kolbenhubes wird das Ventil *i* durch einen anderen Theil der Daumenscheibe i_2 geöffnet, um die verdichtete Ladung mit dem Rohr *m* in Verbindung zu setzen und so zu entzünden. Hierdurch wird eine weitere Aufwärtsbewegung des Kolbens verursacht; gleichzeitig wird der Dreiweghahn *j* durch das Excenter h_4 bethätigt, um wieder die erforderliche Menge flüssigen Kohlenwasserstoffes aus dem Behälter *e* in den Hohlraum j_2 übertreten zu lassen. Am Ende dieses Kolbenhubes wird das Ausströmungsventil *g* durch das Excenter g_4 geöffnet, um während der folgenden Kolbenabwärtsbewegung die Verbrennungsproducte auszustossen. Hiermit ist ein vollständiger Bewegungscyclus der Maschine beendet.

In manchen Fällen kann man anstatt zweier Ventile für die Einströmung der Luft und des verflüchtigten Kohlenwasserstoffes auch nur ein einziges verwenden.

Statt der gezeichneten Verdunstungseinrichtung kann man auch ein dünnes Rohr verwenden, welches das Ventil mit dem Verdichtungsraum und dem Cylinder verbindet.

Wegen der durch das Rohr hindurchströmenden Luft und Kohlenwasserstoffflüssigkeit kann das Rohr durch die von der Lampe *n* herrührende Hitze nicht zu sehr erwärmt werden. Daher wird in diesem Falle ein besonderes Zündrohr so angeordnet, dass es in einiger Entfernung von seinem Verbindungspunkt mit dem Verdichtungsraum von der Lampe *n* erhitzt wird. Dies hat den Zweck, zu verhindern, dass das Brennstoffgemisch den erhitzten Theil des Rohres erreicht, bevor es unter dem gewünschten Druck steht; denn nach jeder Explosion wird das genannte Rohr mit den Verbrennungsproducten oder unverbrennbarem Gas angefüllt, welches in dem rechts von der Lampe befindlichen Theil zusammengepresst werden muss, bevor das frische Gemisch den erhitzten Theil erreichen kann. Anstatt den Ueberhitzer in der beschriebenen Weise in den Verdichtungsraum zu setzen, ist es manchmal rathsam, ihn zu demselben Zweck in den Cylinder zu setzen.

(Fortsetzung folgt.)

Stopfbüchsen- und Kolbendichtung.[1]

Mit Abbildungen.

Die Verwendung stets höherer Dampfspannung bei Dampfmaschinen hat die Aufmerksamkeit der Maschinentechniker in verstärktem Maasse auf die Dichthaltung der Stopfbüchsen und Kolben gelenkt. Immer mehr verschwinden die Dichtungen mit Hanf, Gummi u. dgl. Stoffe, um der Metalldichtung Platz zu machen. Die alten Dichtungsmaterialien werden fast nur noch zu Kaltwasserpumpen verwendet; und wo sie sich bei Dampfdichtungen noch finden, dienen sie fast nur als Nebenmaterial, etwa zur Ausgleichung der von der Wärme bewirkten Raumveränderungen. Die gleitenden Flächen sucht man stets aus Metall herzustellen.

In Nachstehendem wollen wir nur die bemerkenswertheren Neuerungen besprechen und zwar nur diejenigen, welche bereits einige Wichtigkeit erlangt haben oder aber solche, deren Einrichtung eine weitere Verbreitung wahrscheinlich macht. Die grosse Menge insbesondere der amerikanischen Constructionen und Constructiönchen können wir übergehen. Aber selbst bei den besseren Constructionen sind wesentlich neue Gesichtspunkte nicht in die Erscheinung getreten.

I. Die Stopfbüchsenpackungen.

Eine Packung, aus Metall- und Asbestringen bestehend, ist von *Witty and Wyatt* ausgeführt und als

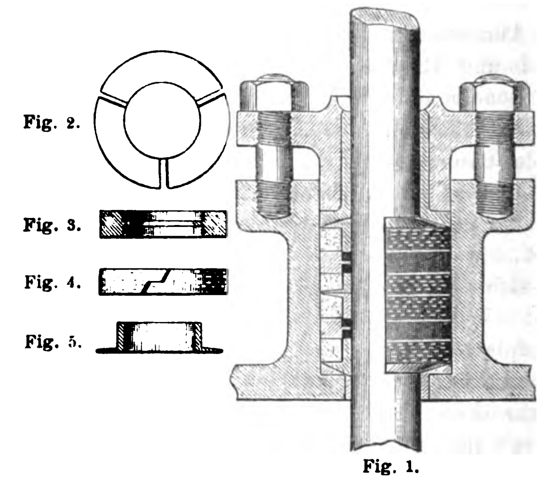
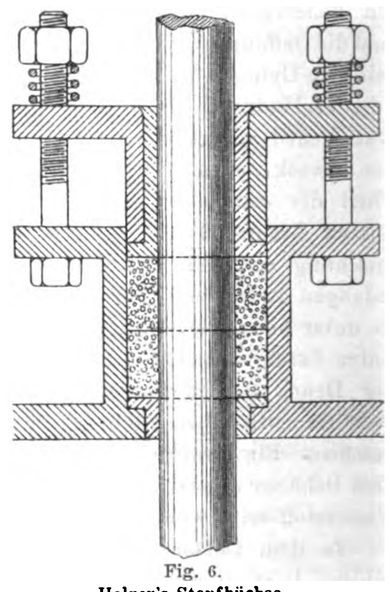


Fig. 1.
Eastwood's Asbestallicon Packing.

Eastwood's „Asbestallicon“ Packing im *Engineer* vom 16. März 1888 beschrieben (Fig. 1 bis 5). Die Metallringe bestehen aus mehreren Segmenten, und greifen so in einander, dass nur Metall mit der Kolbenstange in Berührung kommt. Die Metallringe können sich bis zu einem rundumlaufenden Stege der Ringe (Fig. 3) in einander schieben. Die etwas conische Form der mittleren Ringe (Fig. 5) befördert das Andrücken derselben an die Kolbenstange in Folge der Elasticität der Asbestringe. Es ist wohl anzunehmen, dass diese Stopfbüchse haltbar wegen der gewählten Materialien und wirksam wegen des Abschlusses und der verbleibenden ringförmigen Räume ist.


Fig. 6.
Holzer's Stopfbüchse

Die Stopfbüchsenliderung von *W. Holzer* in Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier (D. R. P. Nr. 56157 vom 9. August 1890. Fig. 6), besteht aus 90 Proc. Bleikügelchen und 10 Proc. Gummi, welch letzteres die Lücken zwischen den Kügelchen ausfüllt und dem Ganzen seinen Zusammenhang gibt. Die Wirkungsweise gründet sich darauf, dass der auf kugelförmige Körper ausgeübte Druck sich in allen Richtungen fortpflanzt. Dementsprechend drücken sich die Kügelchen durch den Druck der Stopfbüchsen-

[1] Vgl. 1887 **266** * 49.

brille an die zu dichtende Stange, sowie an die äusseren Wandungen der Stopfbüchse an. In der hier angewendeten Form fällt das Starre des Metalles weg, da das Ganze nachgiebig ist, und der geringen Festigkeit des Gummi ist durch die Kügelchen nachgeholfen.

Zu Liderungen für Dampf wird Hartgummi angewendet, der von der Wärme des Dampfes nachgiebig wird; zu solchen für kalte Flüssigkeiten dient Weichgummi. Die Liderung besteht aus zwei Ringen mit gegen einander versetzten Stössen.

Ueber der Stopfbüchsenbrille sind noch Federn angeordnet, die erforderlich sind, damit beim Anlassen der Maschine und dementsprechend fortschreitender Erwärmung die Liderung sich ausdehnen kann und eine Pressung in der Büchse vermieden wird. Wollte man die Stopfbüchse nur so weit anziehen, dass sie bei gewöhnlichem Gang der Maschine gerade dicht ist, so wird sie beim Anlassen blasen. Die Federn gestatten bei höherer Erwärmung, dass die Stopfbüchsenbrille heraustreten kann, indem die Federn etwas zusammengedrückt werden. Ausserdem bieten die Federn den Vortheil, dass die Stärke des Anziehens besser beurtheilt werden kann und ein ungeschicktes Anziehen nicht so leicht möglich ist.

Baird's Metallpackung wird von *Boulton Brothers and Co.* in Glasgow angefertigt. Sie besteht nach *Engineering* vom 23. December 1887, wie Fig. 7 und 8 zeigen, aus Metallringen, welche mit elastischen Ringen wechseln. Die Metallringe sind, wie aus Fig. 8 ersichtlich, oval eingedreht und bestehen je aus vier Theilen, nämlich zwei äusseren und zwei inneren Hälften, die durch Nuth und Feder in der gegenseitigen Lage gehalten werden. Wird die Stopfbüchsenbrille angezogen, so werden die inneren Ringe an die Kolbenstange, die äusseren Ringe an die Stopfbüchse gepresst und behalten dabei bis zur weit fortgeschrittenen Abnutzung Führung durch die erwähnte Nuth und Feder. Die Stopfbüchse ist sehr elastisch und hat vorwiegend metallische Gleitflächen.

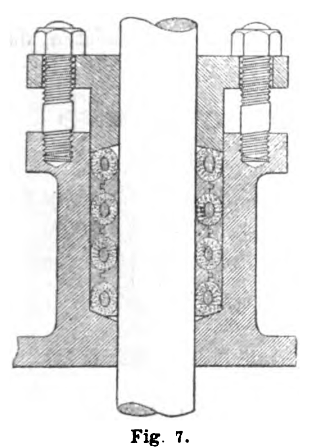


Fig. 7.

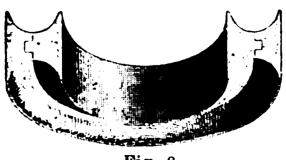


Fig. 8.

Baird's Metallpackung.

Die Metalldichtung von *P. und E. Hulburd* in London (Oesterreichisch-Ungarisches Privilegium vom 16. August 1889) besteht aus einer Metalldichtung, bei welcher ein oder mehrere Ringe einer weichen Metallcomposition von zwei abgeschrägten Flächen in der Weise zusammengehalten werden, dass sie mehr oder weniger stark gegen die abzudichtenden Flächen gepresst werden, je nachdem die abgeschrägten Flächen, welche den Ring oder die Ringe zusammenhalten, einander mehr oder weniger genähert werden.

Auf der Zeichnung (Fig. 9 bis 14) sind nach der vorliegenden Erfindung hergestellte Dichtungsringe in verschiedenen Formen dargestellt, und zwar zeigen Fig. 9 bis 13 einen Stopfbüchsendichtungsring, während Fig. 14 einen mit dem Dichtungsring versehenen Kolben zeigt.

Der Ring *a* ist an seinen beiden Seiten abgeschrägt, und legt sich mit diesen schrägen Flächen einerseits gegen einen in der Stopfbüchse angeordneten Ring *c*, andererseits gegen den Deckel *d* der Stopfbüchse. Der Ring *c* und der Deckel *d* der Stopfbüchse sind ebenfalls mit Abschrägungen versehen, welche den schrägen Flächen *b* des Ringes entsprechen.

Auf der Aussenseite des Ringes ist eine Vertiefung *f* angebracht. Hierdurch wird erzielt, dass sich beim Zusammenpressen des Ringes mittels des Stopfbüchsendeckels *d* auch die mittleren Theile des Ringes mit demselben Druck

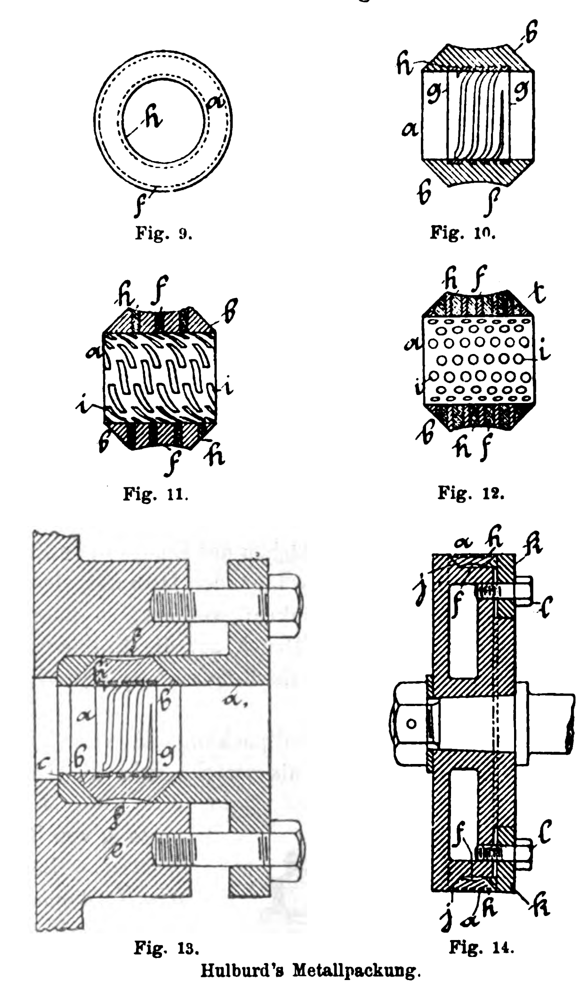


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

Hulburd's Metallpackung.

gegen die abzudichtende Fläche legen, als die nach den Seiten des Ringes zu gelegenen Theile desselben.

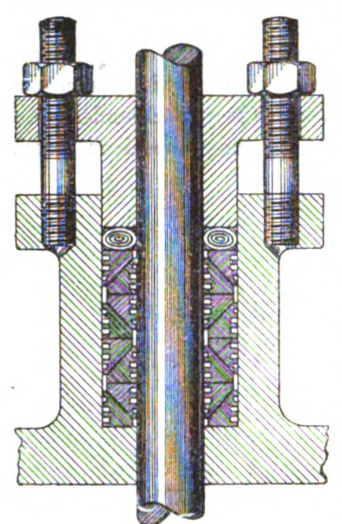
Um die Abnutzung der Ringe möglichst klein zu machen, sind auf der Dichtungsfläche Vertiefungen oder Kanäle *g* angebracht, die mit Asbest *h* oder einem die Reibung vermindernden Material angefüllt sind, wobei diese Vertiefungen vorzugsweise in Schraubenform angebracht werden, wie in Fig. 10 und 11 dargestellt ist, so dass das Füllmaterial von der Kolbenstange allmählich nach den Enden der Vertiefungen hin zusammengepresst wird.

Statt der Vertiefungen und Kanäle *g* kann man auch längliche oder runde Löcher *i* anwenden.

Soll der Dichtungsring für Kolben verwendet werden (Fig. 14), so wird die Vertiefung *f* auf der Innenseite des Ringes angeordnet. Die schrägen Flächen des Ringes legen sich dann einerseits gegen eine entsprechend schräge Fläche *j* des Kolbenkörpers, andererseits gegen einen ebenfalls mit einer schrägen Fläche versehenen Ring *k*, der mittels Schrauben *l* auf den Kolbenkörper aufgeschraubt ist.

Werden zwei oder mehr Dichtungsringe angewandt, so legt man zwischen je zwei Dichtungsringe einen Ring von Messing oder anderem geeigneten Material, welcher einen dreieckigen Querschnitt hat.

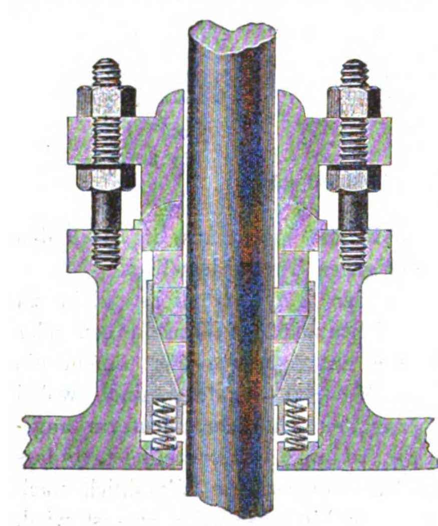
Die *Gminder*'sche Metallpackung mit geriffelten inneren und äusseren Dichtungsflächen (Fig. 15) (D. R. P. Nr. 51831 vom 7. Mai 1889), mit deren Verwerthung für Deutschland die Firma *Paul Lechler* in Stuttgart betraut ist, besteht im Wesentlichen aus einem Einsatz von mehreren Lagen von Ringen aus Lagermetall, welche je einerseits mit conisch abgeschrägten Flächen auf einander liegen und deren gegen die Stopfbüchsenwand und Kolbenstange gerichtete Flächen mit Riffelungen, Rippen oder Kannelirungen versehen sind. Diese Liderungsflächen pressen sich einerseits an die Wandung der Stopfbüchse passend an, während andererseits die Stange sich leicht und rasch einschleift, wodurch ein dauernd dampfdichter Abschluss erzielt wird.


Fig. 15.
Gminder's Metallpackung.

Die geriffelten Dichtungsflächen des Einsatzes bewirken eine Drosselung des sich einzwängenden Dampfes, der auf diese Weise rasch seine Spannkraft verliert, so dass die Packung mit nur geringem Druck auf die Kolbenstange anzupressen ist. Auch bietet die Riffelung einen geringen Reibungswiderstand.

Gminder's patentirte Metallpackung ist von maassgebenden Maschinenfabriken als zweckmässig anerkannt.

Die Metallpackung von *W. E. Brockett*, Berlin, Wis., Nordamerika, welche nach *American Machinist* vom 28. Juli 1888 in Fig. 16 dargestellt ist, besteht aus einzelnen Ringen, welche durch einen conischen Ring und Ranken- (Spiral-) Federn an die Stange gedrückt werden. Damit der Büchse ein gewisser Grad von Beweglichkeit ermöglicht werde, sind der Grundring und der der Brille zunächst liegende Ring nach einer Kugelfläche bearbeitet.


Fig. 16.
Brockett's Metallpackung.

D. B. Huston in London verwendet für seine Stopfbüchse als anspannendes Mittel einen wellenförmig gebogenen Ring von Stahldraht, dessen Enden durch die Klammer *E* mit einander verbunden sind (Fig. 17 bis 19). Auf den Ring stützen sich zwei conische Ringe *B*. Wird die Stopfbüchsenbrille *C* angezogen, so bewirkt der Stahldrahtring eine Anpressung derselben an die Kolbenstange. Ueber den Ringen *B* ist noch eine Metallunterlagsscheibe angebracht, sowie etwas federnde Dichtung. Da die Anpressung bei dieser Stopfbüchse nur nach der Kolbenstange hin erfolgt, und nur nebensächliche Sorgfalt auf die Dichtung der Aussenwände der Büchse verwendet ist, können wir dieselbe für wirksam nicht halten.

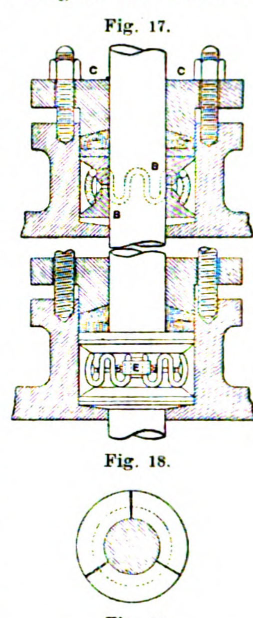


Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Huston's Stopfbüchse.

Eine Stopfbüchse, welche zum Zwecke des Auswechselns der Packung herausnehmbar gemacht ist, ist *Addison Goodrich* in Astoria durch das amerikanische Patent Nr. 458453 vom 6. November 1890 geschützt worden. Die untenstehenden Fig. 20 und 21 zeigen die Anordnung in zwei Ausführungsformen. Die Büchse *a*, welche die Packung enthält, ist zweitheilig, und sind die Theile so geformt, dass sie mit Knaggen *b* in einander greifen, wodurch sie vor gegenseitiger Verschiebung nach der Länge geschützt sind. Da sich insbesondere bei nicht metallischen Packungen das Material bei längerem Gebrauch sehr fest in die Stopfbüchse presst, so ist die vorliegende Anordnung wohl beachtenswerth. Aber auch bei Brüchen an metallischen Packungen kann sie gute Dienste leisten, da die Bruchstücke nicht selten der Entfernung erhebliche Schwierigkeiten entgegensetzen.

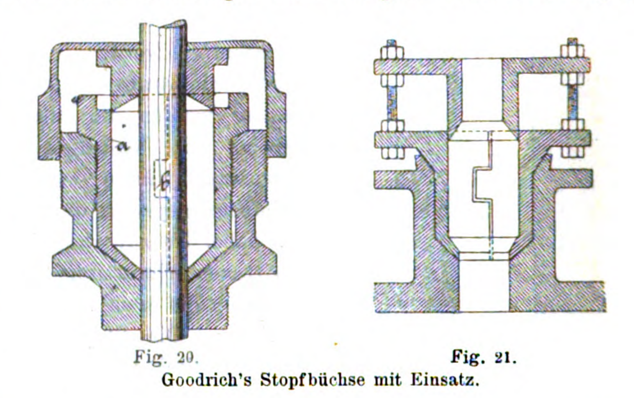


Fig. 20. Fig. 21.
Goodrich's Stopfbüchse mit Einsatz.

Eine Stopfbüchse mit beweglichen Verpackungsbehältern ist Gegenstand des D. R. P. Nr. 50971 vom 16. August 1889, ertheilt an *N. Macbeth* in Bolton. Die Büchse hat sich in kurzer Zeit in England sehr verbreitet und wird in mehreren Abänderungen ausgeführt, welche mit einander gemeinsam haben, dass die Büchse in gewissem Grade sich der Lage der Kolbenstange anbequemt (Fig. 22 bis 24).

Zur Aufnahme der Verpackung kommen für sich bestehende Büchsen $c\,c_1$ in Anwendung; die Verpackung wird also nicht wie bisher (vgl. übrigens die vorerwähnte Büchse von *A. Goodrich*) von Büchsen eingeschlossen, welche in dem Stopfbüchsenhalse fest liegen. Die Büchsen $c\,c_1$ sind in einander verschiebbar und das Ende des Theiles *c* ist mit einer kugelförmigen Abrundung versehen, welche in eine entsprechende Ausrundung des Ringes *d* passt. Letzterer liegt lose auf dem Einsatz *e*. Eine entsprechende

Construction bilden die Stücke c_1, f und g. Der Mittelpunkt der so hergestellten Kugelfläche liegt in der Achse der Kolbenstange, die Büchsen können also der Kolbenstange einigermaassen folgen, wobei die Ringe d und f auf ihren flachen Unterlagen sich verschieben.

In Fig. 22 wird die Verpackung von einzelnen Ringen aus Zapfenlagermetall gebildet, deren Zusammenpressung durch die Stopfbüchsenbrille k erfolgt.

Das Zusammenpressen der Verpackung wirkt auf ein Auseinandertreiben der Büchsen $c\,c_1$ hin, wodurch bewirkt wird, dass die Büchsen und Ringe an allen Flächen fest auf einander gedrückt werden und dampfdicht schliessen.

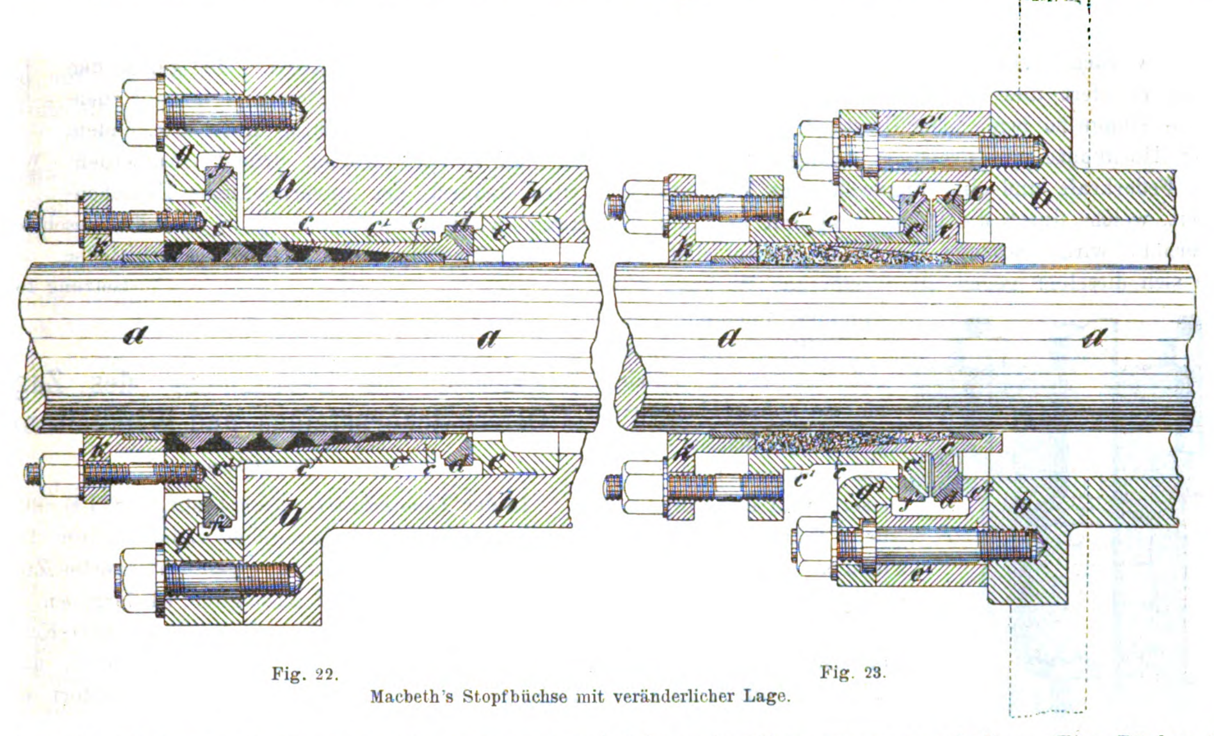


Fig. 22. Fig. 23.
Macbeth's Stopfbüchse mit veränderlicher Lage.

Die in Fig. 23 dargestellte Einrichtung hat den kugelförmig abgerundeten Rand der Büchse c_1 an dem inneren Ende derselben angebracht, und ist der Ring d auf dem grösseren Ringe e_1 gelagert. Die Ringe f und d liegen hier nahe bei einander, was zur Folge hat, dass die Anschmiegung an die Kolbenstange erleichtert wird. Will man auf eine erheblichere Verschiebbarkeit verzichten, so kann man die Ringe d und f wegfallen lassen. Diese Construction gestattet, wie ein Blick auf Fig. 24 zeigt, immerhin noch eine Verschiebung der Stopfbüchse senkrecht zur Richtung der Kolbenstange.

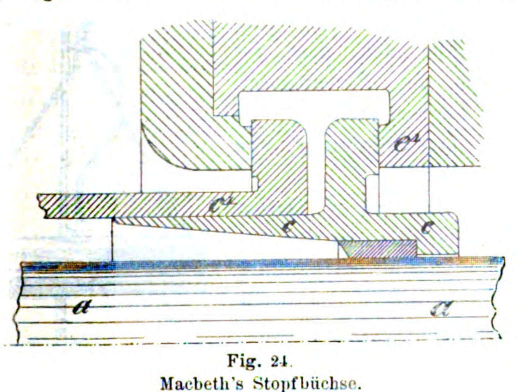


Fig. 24.
Macbeth's Stopfbüchse.

Die nachstehende Stopfbüchse der *United States Metallic Packing Company*, Bradford, welche nach *Engineering* vom 13. December 1889 schon seit langer Zeit in Amerika mit Erfolg angewandt wurde, ist neuerdings durch *W. E. Plummer*, Liverpool in England eingeführt. Die Stopfbüchse besteht nach Fig. 25 bis 29 aus acht Blöcken a von Antifrictionsmetall, die in einem Ringsegment (Fig. 29) untergebracht und von Rankenfedern b an die Kolbenstange gepresst werden. Die Pressung ist gerade hinreichend, um Dichtung zu erzielen. Den äusseren Abschluss bildet der kugelförmig abgedrehte Ring e. Die ganze Verpackung wird von der Platte d getragen und von vier Rankenfedern derselben zusammengehalten. Eine Büchse f umschliesst die ganze Packung. Von den Abbildungen zeigt Fig. 25 einen Querschnitt, Fig. 26 die Packung nach Wegnahme der Büchse f, Fig. 27 bis 29 zeigen die entsprechenden Theile in äusserer Ansicht. Die Stopfbüchse ist für Schiffs- und Landmaschinen bestimmt. Bei der Pennsylvania-Eisenbahn sollen 10 000 Stück derselben bei Locomotiven in Gebrauch sein.

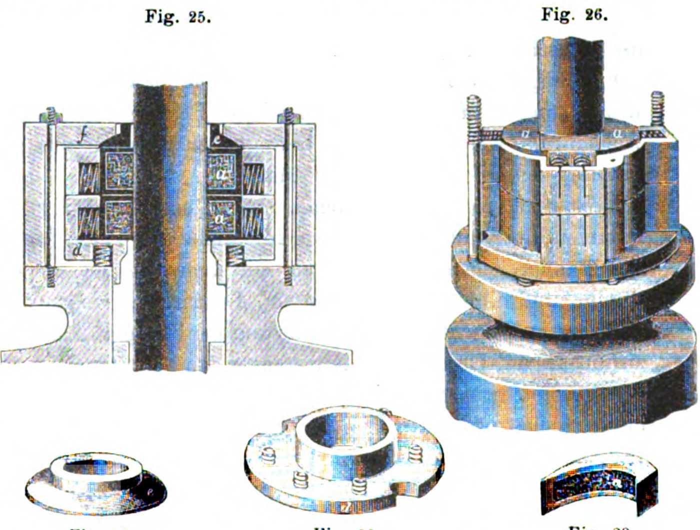
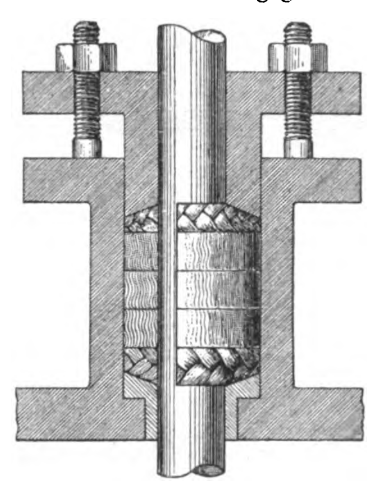


Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29.
Stopfbüchse der United States Metallic Packing Co.

E. Missel's Stopfbüchse zeigt, ganz abweichend von

der augenblicklichen Vorliebe für Metalldichtung, eine Dichtung von Fliesspapier (Fig. 30). Ueber diese Fliesspapierbandpackung schreibt das *Journal für Gasbereitung und Wasserversorgung,* Nr. 28 von 1891, Folgendes:

Als Packung für Stopfbüchsen bringt *E. Missel* in Stuttgart statt der Leinenbänder, welche manche Unzuträglichkeiten mit sich bringen, eine Fliesspapierbandpackung in den Handel, über deren Bewährung uns lobende Urtheile vorliegen. Statt der Leinenbänder verwendet *Missel* aufsaugefähige, besonders präparirte Papierstreifen in Verbindung mit leinenen Bändern, welche, den Stopfbüchsenmaassen entsprechend, in Ringform gebracht werden. Die fertigen Ringe werden aufgeschnitten geliefert und sind durch Aufbiegen leicht um die Kolbenstange zu legen. Der Umstand, dass das Papier auf der Hochkante zur Pressung gelangt, verleiht den Ringen Federkraft und eine ungewöhnliche Widerstandsfähigkeit, welche durch die Präparirung mit Fett u. s. w. noch erhöht wird. Solange die Ringe gefettet sind, erweisen sich dieselben gegen die zerstörende Wirkung des Dampfes unempfindlich. Da die Ringe nach Maass gefertigt werden, so dichten sie sofort; bei warmen Stopfbüchsen wirkt die Dichtung noch präciser, weil die Ringe in der Wärme sich ausdehnen. Hierin liegt gerade der grosse Vortheil der *Missel*'schen Ringe anderen Systemen gegenüber, weil durch das Ausdehnungsvermögen der Ringe die Stopfbüchsen nur ganz leicht angezogen zu werden brauchen, wodurch ein leichter Gang der Maschine und Schonung der Stangen bedingt wird. Ein häufiges Nachziehen ist hier also sehr beschränkt. Die Ringe saugen im Verhältniss zu ihrer Fettabgabe das Oel wieder auf, welches die sich bewegenden Stangen aus der directen Schmierung mit sich führen.

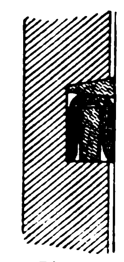

Fig. 30.
Missel's Papierstopfbüchse.

Erweist sich das Anziehen später einmal nöthig, so kommen die Bänder in eine zweckdienliche Lage zur Stange. Die Bänder legen sich nur an einzelnen Stellen an die Stange und bilden so Vertiefungen, Fettrinnen, welche der Packung aus der directen Schmierung der Stangen Nahrung zuführen, die Dauerhaftigkeit sichern und gleichzeitig die Stangen fett erhalten. *Missel*'s Patent-Stopfbüchsenpackung eignet sich sowohl für Pumpen (kalt und warm) als auch für Dampf, Säuren u. s. w. und soll dieselbe bereits in über 6000 Betrieben zur vollen Zufriedenheit in Verwendung sein.

Bei Gelegenheit einer Sitzung der *American Railway Master Mechanics Association* wurde das Ergebniss einer vom genannten Verein veranstalteten Umfrage betreffs der Erfahrungen mit Stopfbüchsen mitgetheilt. Es ergab sich aus der Beantwortung der gestellten Fragen, dass die Ansichten über den Werth der verschiedenen Stopfbüchsenconstructionen noch sehr weit aus einander gehen. Wir begnügen uns damit, auf diesen Bericht, den *Engineer* vom 7. October 1887 brachte, hinzuweisen. Derselbe enthält Abbildungen verschiedener Stopfbüchsen und viele Betriebsangaben über die durchlaufene Weglänge, die Anlage- und die Unterhaltungskosten.

Die Dichtung der Kolben bei hydraulischen Pressen durch Ledermanschetten ist bekanntlich wenig haltbar.

Gegen das Durchdrücken der Liderung bei hydraulischen Pressen verwendet *Wiechmann* in Frankfurt a. M. einen Schutzring nach nebenstehender Fig. 31 (D. R. P. Nr. 51461 vom 11. October 1889). Der mehrtheilige Schutzring bildet an seiner unteren und oberen Fläche einen Kegel. Die gegen den Ring sich legende Lederstulpe zwingt denselben zum steten dichten Anschluss, indem sie ihn an den Kolben drückt. Ausserdem wird dadurch der unvermeidliche Zwischenraum zwischen Kolben und Cylinderwand abgeschlossen und ein Hineinzwängen der Lederstulpe vermieden.


Fig. 31.
Wiechmann's Schutzring.

(Fortsetzung folgt.)

Zugmesser zur Bestimmung des Zuges in Oefen, Schornsteinen und Windleitungen.

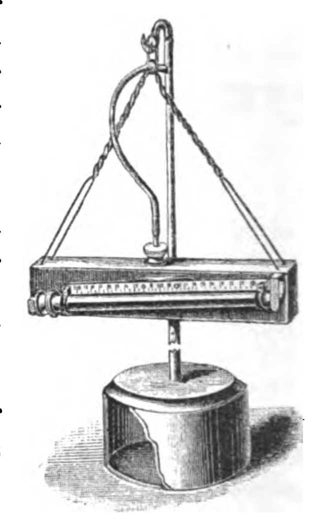
Mit Abbildung.

In der *Thonindustriezeitung* (Jahrg. 1891 S. 696) macht *E. Cramer* aus dem chemischen Laboratorium für Thonindustrie Mittheilungen über einen verbesserten Zugmesser, welche wir nachstehend auszüglich wiedergeben.

Der Zugmesser, ursprünglich von *Scheurer-Kestner* construirt und benutzt, ist soweit vereinfacht, dass jeder Arbeiter alle Schwankungen des Zuges sofort erkennen, und diesen mit Hilfe von Schiebern, Ventilen o. dgl. auf das vorgeschriebene Maass bringen kann.

Da wir die allgemeine Anordnung des Zugmessers bei unseren Lesern als bekannt voraussetzen, so können wir bezüglich der Neuerungen auf die Figur verweisen. Aus derselben ergibt sich, dass der Scala, um den Niveauunterschied hervortretender zu machen, eine Steigung von 1 : 10 ertheilt ist.

Auf Vorschlag *A. Danneberg*'s in Görlitz wurde der Zugmesser dahin abgeändert, dass er sich selbsthätig wagerecht einstellt, indem der den Zugmesser tragende Blechkasten mittels eines Bügels auf einer Schneide aufruht, so dass er nach allen Richtungen frei beweglich ist. Der Kasten trägt auf seiner Oberseite einen durch eine Schraube mit durchgehendem Messingröhrchen versehenen Ansatz, welcher zur Einfüllung von Erdöl dient. Ueber das Messingröhrchen kann ein Gummischlauch gezogen werden, um die Verbindung herzustellen mit dem Punkte, an dem die Luftverdünnung gemessen werden soll. Die Glasröhre ist durch eine mit Längsschlitz versehene Metallröhre, das


Danneberg's Zugmesser.

aufwärts gebogene Ende derselben durch einen Schutzhaken vor dem Zerbrechen hinreichend geschützt. Der Maasstab ist etwas verschiebbar und kann auf den Nullpunkt des Erdöles eingestellt werden.

Für den Ringofenbetrieb wird der Apparat auf eine Heizglocke montirt. Zur Inbetriebsetzung wird der Zugmesser in den offenen Haken des Standrohres, welches in der als Fuss dienenden Heizglocke fest eingeschraubt ist, mit nach vorn gerichteter Scala eingehängt, so dass er frei nach allen Richtungen hin beweglich ist. Das Erdöl wird bis ungefähr zum Nullpunkte des Maasstabes eingefüllt, der Maasstab auf den Nullpunkt eingestellt und über das auf der Schraube befindliche Messingröhrchen ein Gummischlauch gezogen; diesen führt man durch den im Bügel befindlichen Ring hindurch und schiebt denselben über das unterhalb des Hakens angebrachte Messingröhrchen des Heizständers. Die Verbindung des Apparates mit dem Ofen wird bewirkt, indem man den Fuss des Ständers anstatt der üblichen Heizglocke dort auf das Heizloch setzt, wo der Zug bestimmt werden soll.

Durch Anwendung des Zugmessers wird es selbst ungeübten Beobachtern, wie Brennern, Heizern u. s. w. möglich, die Stärke des Zuges abzulesen und in einer durch die Erfahrung oder durch Vorversuche festgesetzten Stärke zu regeln.

Besonders wichtig ist der kleine Apparat für diejenigen Oefen, welche mit Gasfeuerung versehen sind, weil für diese schon ein verhältnissmässig geringes Maass an überschüssiger oder mangelnder Luft überaus empfindliche Nachtheile hervorbringt.

Bei festen Feuerungen kann man dem Apparat eine feste Stellung geben. Bei Dampfkesselfeuerungen wird man ihn so anbringen, dass ihn der Heizer vor Augen hat und als Beobachtungsstelle die Schieberöffnung wählen, wie es überhaupt angezeigt ist, als Beobachtungsstelle diejenige zu wählen, deren Querschnitt am geringsten ist, weil sich dort alle Differenzen am stärksten geltend machen werden. So würde für Porzellanbrennöfen, für Oefen zum Brennen von Chamottewaren u. s. w. der Schornstein der passendste Platz sein. Man stellt die eiserne Röhre, welche den Apparat mit dem Zugkanal verbindet und die in die Ofenwandung u. s. w. gut eingedichtet sein muss, so, dass die Richtung derselben in der Zugrichtung liegt, die Gase also nicht hineinstossen.

Der Roheisenerzprocess im basischen Martinofen.

Von Dr. **Leo.**

(Schluss des Berichtes S. 41 d. Bd.)

Mit Abbildung.

Soweit gekommen im sauren Martinofen wird nunmehr beabsichtigt, eine Reihe von Hitzen mit Erzziegeln, Roheisen und Schrott auf *basischem Herde* abzuführen. Mit kieselarmen Elbaerzen sind gute Resultate und eine absolute Phosphor- und Schwefelfreiheit des Productes zu erhoffen. Um die Kieselsäure des Erzes zu sättigen, ist den Erzziegeln kohlensaurer Kalk in Stücken und in bestimmter Menge — 5 Proc. — beizumischen; die basische kalkige Schlacke wird in der Reductionsperiode mit Leichtigkeit den Schwefel des Erzes und der Kohle in den Ziegeln binden. Der Phosphor kann sich nicht vollständig aus dem Metallbade eliminiren und wird in der zweiten Periode zur Schlacke treten, d. h. in der Periode der Oxydation, wenn das Bad vollkommen oder fast vollkommen entkohlt ist.

Der basisch zugestellte Ofen gestattet, was durchaus nothwendig ist, soll der Rücktritt des Phosphors ins Metallbad vermieden bleiben, während der Arbeit die Schlacke abzuziehen, wodurch die Oberfläche des Bades frei und die Möglichkeit gegeben wird, die Temperatur gegen das Ende des Processes hin zu steigern. Auch der Ersatz des Koks im Erzziegel durch gut gewaschene, sehr feine Kokskohle ist angezeigt; sie besitzt geringeren Schwefel- und Aschengehalt. Das Verhältniss ist dann $\frac{21}{0{,}80} = 26$ Th. Kohlen auf 100 Erz; backende Steinkohle wird bei Rothglut weich und blasig und verbindet sich fester mit den Erztheilchen. Die Reduction, ausschliesslich durch Contact vor sich gehend, wird um so schneller und vollständiger sich vollziehen, je inniger der Contact ist und je grösser er entsprechend dem grösseren Volumen der Steinkohle gegenüber dem Koks ausfällt. Um diesen innigsten Contact zu erreichen, müssen Erz und Kohle feinst und sorgfältigst pulverisirt und gemischt werden letztere bestehe nur in fetter und reiner Backkohle; bei Fertigung der Erzziegel soll ein bestimmter hoher Druck zur Anwendung kommen; alle Substanzen, welche, wie Kalkmilch, die Moleküle von einander zu trennen vermögen, sind auszuschliessen und fernzuhalten; endlich ist unerlässliche Nothwendigkeit, für den Process nur reichstes Erz anzuwenden.

Um ferner die Reduction durch Contact schnell sich vollziehen zu lassen, soll die Hitze entsprechend hoch sein; die Formel der Reduction ist dann für das Elbaerz $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO_2$. Dem Kohlenoxyd, welches sich bei dieser Reaction bildet, kann keine merkliche Wirkung beigemessen werden nach der Formel $Fe_2O_3 + 3CO = Fe + 3CO_2$, weil das kaum gebildete Kohlenoxyd aus der Ziegelmasse heraustritt, ausserhalb derselben unter Berührung mit den oxydirenden Gasen des Ofens verbrennt und weil bei der hohen Temperatur im Ofen das Gemisch von Kohlenoxyd mit nur wenig Kohlensäure auf das reducirte Eisen oxydirend wirkt. ($Fe + CO_2 = FeO + CO$.)

Nach *L. Bell* bleibt das Gemisch beider Gase in Gegenwart metallischen Eisens neutral, wirkt also weder reducirend noch oxydirend, d. h. wenn in Weissglut 90 Volumina Kohlenoxyd auf 10 Volumina Kohlensäure treffen oder wenn in heller Rothglut 68 Volumina des ersteren mit 32 Volumina der letzteren oder wenn bei dunkler Rothglut 40 Volumina Kohlenoxyd mit 60 Volumina Kohlensäure zusammen kommen.

Die Höhe der Temperatur im Martinofen lässt eine reducirende Wirkung des sich nach und nach bildenden Kohlenoxydes nicht in Aussicht nehmen.

Die Reduction durch festen Kohlenstoff bezeichnet der Metallurg als eine directe, sie erfolgt durch Kohlenoxyd indirect; damit ist gesagt, dass der Kohlenstoff im einen wie im anderen Falle immer reducirend wirkt, nur dass er im zweiten Falle zuerst in Oxyd übergeführt ist.

Bei Anwendung festen Kohlenstoffes ist das Product der Reduction der Hauptsache nach Kohlenoxyd, bei der Anwendung von Kohlenoxyd aber Kohlensäure.

1 k Kohlenstoff entwickelt beim Verbrennen zu Kohlenoxyd 2473 Cal., dagegen, wenn es schon in Kohlenoxyd verwandelt ist, beim Verbrennen zu Kohlensäure 5607; so wird man auch beim Reductionsprocesse der Eisenoxyde einen grossen Unterschied in der beiderseitigen Calorienmenge finden, je nachdem man dabei als Agens Kohlenoxyd oder Kohlenstoff anwendet. Wenn beispielsweise Eisenoxydul mit fester Kohle nach der Formel $FeO + C = Fe + CO$ reducirt wurde, so wird man erhalten: 56 k Eisen + 16 k Sauerstoff + 12 k Kohlenstoff = 56 k Eisen + 28 k Kohlenoxyd, woraus abgeleitet wird: 4,66 k Eisen + 1,33 k Sauerstoff + 1 k Kohlenstoff = 4,66 k Eisen + 2,33 Kohlenoxyd.

Da nun aber die zur Zerlegung einer chemischen Verbindung erforderliche Menge von Calorien gleich derjenigen ist, die bei der chemischen Verbindung derselben Körper frei wird und demnach 1 k Fe, indem es zu Oxydul verbrennt, 1352 Cal. entwickelt, so ist die Beziehung zwischen Wärmeverbrauch und Wärmeerzeugung im vorliegenden Falle folgende:

4,66 k aus Eisenoxydul reducirtes Eisen erfordert 4,66 × 1352 =	6300 Cal.
1,00 k Kohlenstoff zu Kohlenoxyd verbrennend producirt	2473 „
Gesammtverbrauch	3827 Cal.

Dieselben Berechnungen ergeben für:

a) Reduction von 1 k Eisen aus Oxydul mit festem Kohlenstoff als Verbrauch	822 Cal.
b) Reduction von 1 k Eisen aus Oxydul durch Kohlenoxyd einen Verbrauch von	150 „

In analoger Weise berechnet sich der Calorienverbrauch im Falle der Reduction von Eisen aus dem Sesquioxyde desselben mit festem Kohlenstoff nach Formel:

c) $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO$ auf . . . . . 1000 Cal.

und mit Kohlenoxyd der Gewinn an nicht verbrauchten Calorien nach Formel:

d) $Fe_2O_3 + 3CO = Fe + 3CO_2$ auf . . . . . . 7 Cal.

Aus diesen Zahlen lässt sich leicht auch der Verbrauch bei Reduction aus dem magnetischen Oxyde $Fe_3O_4 = FeO + Fe_2O_3$ berechnen: derselbe ergibt sich bei Reduction mit festem Kohlenstoffe zu 939 Cal.

Nach dieser Feststellung wird bei Verarbeitung 60procentigen Elbaerzes für die Umsetzung von je 100 k Erz in Eisen im Martinofen ein Verbrauch von 60 × 1000 = 60000 Cal. bei einer Erzeugung von 52,5 k Kohlenoxyd, welche 22,5 k Kohlenstoff enthalten haben, eintreten. Dieses Kohlenoxyd im Ofen selbst in Contact mit der oxydirenden Flamme zu Kohlensäure verbrannt producirt dann 22,5 × 5607 = 126157 Cal.

Diese Calorien werden natürlich nur zum Theil und jedenfalls mit nicht mehr als $^1/_6$ vom Bade absorbirt. In runder Zahl werden die an 100 k Erz abgetretenen Calorien 20000 betragen.

Die Erhitzung zur Reduction verbraucht 60000 Cal., es bleiben somit 40000 zur Erhitzung des Bades auf 100 k Erz; um letztere wieder dem Verfahren gutzubringen, sind $\frac{6 \times 40000}{7000} = 30$ k Kohlen auf jede 100 k Erz bei der Gaserzeugung abzuziehen.

Die annähernde Genauigkeit dieser Zahl wird durch nachstehende Calculation bestätigt:

Eine gewöhnliche 10tonnige Charge verläuft am Versuchsorte innerhalb 6 Stunden und erfordert 300 k Kohlen für die Chargentonne, stündlich mithin 500 k; *Imperatori*'s Verfahren verlängert die Arbeitsdauer gleich schwerer Chargen um 2 Stunden und beansprucht nach Maassgabe dieses Stundenverbrauches ein Verbrauchsplus von 1000 k; auf die mitverarbeiteten 3 t Erz bezogen ergeben sich für 100 k Erz 30 k Kohlen, Erz- und Kohlenzahlen abgerundet.

Diese Rechnung fällt übertrieben zu Ungunsten des *Imperatori*-Verfahrens aus, denn das Kohlenoxyd, welches in grosser Menge dem Bade entsteigt, vermindert den Durchzug der Gase, mit anderen Worten: die Gasmenge, welche in den Ofen eintritt, wird kleiner und die längere Dauer der Arbeit zieht sicher nicht einen mit ihr im richtigen Verhältnisse stehenden Mehrverbrauch an Brennmaterial nach sich; ausserdem ist, soweit überall angängig, der Gasschieber möglichst wenig geöffnet worden, um ungestümen Flammenaustritt aus dem Ofen zu verhindern. Es ist endlich zu Gunsten des neuen Verfahrens in Anschlag zu bringen, dass bei Verwendung fetter Kohle bis 30 Proc. des Gewichtes derselben in den Erzziegeln sich in Gas von grösster Heizkraft umsetzen, welches, verschieden vom Generatorgas, nicht durch Stickstoff und Kohlensäure verdünnt und im Effecte herabgesetzt ist.

Die durch das Verbrennen der Kohlenwasserstoffe u. s. w. erzeugten Calorien unberücksichtigt gelassen und angenommen, alles Gas sei aus Kohlenoxyd zusammengesetzt, so ergeben sich $\frac{27 \times 30}{100} \times 5607 = 45416$ Cal. für je 100 k Erz, mit den oben ermittelten 126157 Cal. zu Gunsten des Verfahrens 171573 summirend, die, wie bereits gesagt, nur zum Theil vom Bade aufgenommen werden.

Auf basischem Herd muss die Entschwefelung sich während des Einschmelzens der Erzziegel vollziehen, denn der Schwefel verbindet sich mit dem Kalke in reducirender Atmosphäre. Eine solche vollständige Entschwefelung findet im Hochofen bei entsprechend basischem Gang nach der Formel $FeS + CaO + C = Fe + CaS + CO$ statt; es genügt dazu, den Ziegeln Kalk in Stücken zuzusetzen, wenn das verwendete Erz ziemlich kieselreich ist.

Die Entphosphorung erfolgt auf basischem Herd allmählich und nach Maassgabe des Fortschreitens der Entkohlung; sie vollzieht sich schneller durch periodische Zusätze von gebranntem Kalk und Eisenerz, ebenso zur Zeit der Schlackenbildung und des Schlackenabziehens, welches nicht unterlassen werden darf.

In England trat im Siemens-Martinofen entphosphortes Metall zuerst 1887 in der Ausstellung zu Manchester officiell auf; es war ein Erzeugniss der *Patent Shaft and Axletree Co. von Wednesbury*. Bei dieser Gelegenheit machte ihr Director *Wailes* in der Herbstversammlung des *Iron and Steel Institute* zu Manchester eine emphatische Mittheilung über die Art des dazu benutzten Ofens, welche mit dem gleichen Enthusiasmus aufgenommen wurde, welchen die Enthüllung eines neuen Verfahrens zu erregen pflegt. Die englischen Metallurgen vernahmen mit Befriedigung, dass man endlich eine Fabrikation ins Werk gesetzt hatte, von der viele unter ihnen wussten, dass sie in zahlreichen Hütten des Continents schon seit längerer Zeit im laufenden Betriebe stand. Hauptsächlich die nahe Petersburg gelegene Hütte Alexandrowsky war das Ziel einer wahren Wallfahrt gewesen, weil man daselbst Clevelandroheisen verarbeitete.

Wie bei so manchen neuen Einführungen fehlte es



auch hier nicht an Enttäuschungen; andere Werke erlebten nur Unerfreuliches bei Benutzung des heilbringenden Ofens, man kehrte mehr oder weniger zum altbewährten Zuschnitte des sauren Ofens zurück, stellte diesen basisch zu und heute zählen die nordenglischen Werke in Wales, vorzugsweise in Staffordshire, eine beträchtliche Anzahl Oefen zu 12 bis 20 t Fassung, in denen in currentem Betrieb ökonomisch entphosphort wird, um ein extra weiches Metall zu produciren, welches an die Stelle des einheimischen Eisens in der Mehrzahl der Verwendungsarten und hauptsächlich in der Weissblechindustrie getreten ist.

In dieser neuesten Gestalt hat der ursprünglich runde Bathoofen mit seinen sonstigen sehr zweckmässig umgebildeten Accessorien, auf welche weiter unten zurückgekommen werden soll, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den basischen Martinprocess erlangt.

Das im basischen Ofen zu verarbeitende Roheisen soll möglichst normaler Zusammensetzung sein. Das Prototype desselben ist ein weisses Roheisen krystallinischen Bruchs mit etwa 2 Proc. Mangan, 0,50 Proc. Silicium im Mittel und 0,05 Proc. Schwefel, welches aus einem Möller erblasen wird, in dem als Base neben einigen Northamshireerzen hauptsächlich Puddel- und Schweissofenschlacken sich befinden, die im „schwarzen Lande" seit Jahrhunderten sich zu Bergen angehäuft haben.

Das Eisenoxyd, welches man dort vorzugsweise zum Frischen verwendet, wird einem künstlich hergestellten Eisenerze entnommen — man schmilzt jene Schlacken in Haufen, um nahezu ihr ganzes Silicium davon abzuscheiden; das resultirende Product, „bull-dog", ist zäh und dicht.

Das auf gleiche Weise hergestellte, in der Hütte zu Brymbo zur Benutzung stehende Material enthält 0,50 bis 1,00 Proc. Silicium, 0,85 Proc. Phosphorsäure und 64,00 Proc. Eisen in Gestalt von Fe_2O_3.

Man setzt für Phosphor- und Phosphorsäuregehalt im Roheisen und im Erze, welche als fundamentale Rohmaterialien im basischen Ofen Englands dienen, keine festen Grenzen, ersterer darf 3 Proc. und mehr betragen, dagegen verlangt man, dass der Schwefel nur auf Spuren, Silicium und Kiesel auf ein erreichbares Minimum beschränkt bleiben.

Dies ist die unerlässliche Bedingung für die Wahl der Rohmaterialien zum basischen Martinofenbetriebe der Hütten in Wales und Midland. Das Arbeitsverfahren ist kaum weniger gleichartig und wird ebenso streng eingehalten: die Charge besteht durchschnittlich aus 75 Roheisen und 25 schwefelfreiem, 0,10 bis 0,30 Phosphor enthaltendem Schrott aller Art, Schweisseisen und Stahl. Der zur Entphosphorung dienende Kalk wird grösstentheils als zu Nussgrösse zerschlagener Zuschlag gegeben.

Ist der Ofen chargebereit, so werden rings um den Herd etwa $^2/_3$ des gesammten Zuschlages vertheilt und werden die Roheisenbarren zwischen denselben eingetragen; der Rest des Zuschlages, zuweilen mit Theilen des Erzmöllers zusammengemischt, wird auf das Roheisen geworfen.

Der Schrott wird obenauf und mitten in den Ofen gesetzt.

Nach erfolgtem Einschmelzen, etwa 4 Stunden nach Beendigung des Einsetzens, und wenn die Schlacke gleichmässig flüssig und frei von nicht oder nur halbgeschmolzenen festen Erz- und Kalkstücken geworden, wird der Rest des Erzes nebst einer bestimmten Menge gebrannten Kalkes mit der Schaufel allmählich nachgetragen.

Die erste Probenahme findet statt, sobald das Kochen des Bades sich zu beruhigen beginnt, und nach der letzten Probe wird das Zusetzen von Erz und Kalk eingestellt, wenn diese unter dem Hammer ausgeschmiedet und im Wasser abgeschreckt sich zusammenschlagen lässt ohne Risse zu bekommen.

Wenn die Rohmaterialien dem Bade nicht mehr als 0,02 bis 0,03 Proc. Schwefel zuführten, so schmieden sich die Proben vor dem Zusatze von Ferromangan auch ohne Hartborsten an den Rändern aus.

Erscheint das Bad hinreichend heiss, so wird mit einem eisernen Rundstab umgerührt und zum Abstiche geschritten. Ferromangan wird in der Pfanne hinzugefügt.

In Brymbo gibt man 25 Proc. vom Gewichte der in Aussicht genommenen Blöcke Zuschlag und im Mittel 15 Proc. Eisenoxyd mit 92 Proc. Fe_2O_3; man verbraucht daselbst 35 bis 40 k gebrannten Kalk auf die Productionstonne.

Das Metall enthält bei normalem Verlauf der Arbeit unmittelbar vor dem Abstiche 0,09 bis 0,10 Proc. Kohle, gegen 0,20 Proc. Mangan und weniger als 0,05 Proc. Phosphor; im Allgemeinen hält man einen 0,10 Proc. nicht übersteigenden Phosphorgehalt für sehr annehmbar.

Art der Arbeit und Wahl der Rohmaterialien in England weichen von den auf dem Continente eingehaltenen recht wesentlich ab, das Product dagegen unterscheidet sich keinesfalls von dem dort erzielten.

Trotz strenger Einhaltung des vorstehend beschriebenen Arbeitsverfahrens und obschon stets die Arbeit erfahrungsmässig am meisten beschleunigende beste Materialien gewählt werden, die gleichmässiges Product liefern und nach Möglichkeit die Erhaltung des basischen Futters gewährleisten, so ist doch der Roheisen- und Erzprocess auf basischem Herd in England noch viel von Zufälligkeiten abhängig und noch weit von der Regelmässigkeit entfernt, mit welcher die Production im sauer zugestellten Martinofen vor sich geht.

Man will in Brymbo im Zwanzigtonnenofen wöchentlich 180 t Blöcke mit einem Kohlenverbrauche von 560 k für 1 t und mit einem Blockausbringen von 92 bis 93,5 Proc. vom Gewichte des Roheisens, des Schrotts und des Ferromangans erzeugen und zwischen zwei grossen Ofenreparaturen 4000 t Blöcke liefern.

Es ist weiter oben wiederholt darauf hingewiesen worden, dass im Roheisenerzprocesse aus der grossen Schlackenmenge mancherlei Inconvenienzen und Nachtheile erwachsen und dass deshalb nur reichstes, von Gangart möglichst freies Erz zur Anwendung kommen soll. Aber auch die reinsten Erze und sonstige metallische Frischmittel, wie selbst Hammerschlag, Walzsinter u. s. w., vermehren wenigstens anfänglich, d. h. unmittelbar mit dem Einschmelzen die Schlackenmenge ganz erheblich, da sie nicht nur ihre Schlackenbildner in dieselbe abgeben, sondern ganz darin aufgehen; damit aber wächst der Angriff der vorerst noch sehr eisenreichen Schlacke auf das Ofenfutter, mit dem sie in grösserer Menge und während längerer Zeit in Contact bleibt, und gleichzeitig damit die Schwierigkeit, das Metallbad in erforderlicher Temperatur zu erhalten bezieh. wieder darauf zu erheben.

Es gibt mehrfache Mittel, diese Unannehmlichkeiten

und Nachtheile abzumindern, ohne dabei die Arbeit selbst modificiren zu müssen; man mag beflissen sein, 1) die frischende Action des Erzes zu befördern, 2) die Schlacke zu beseitigen, sobald sie ihre frischende Wirkung ausgeübt hat, und 3) widerstandsfähigere feuerfeste Materialien zum Ofenfutter zu suchen und zu verwenden.

Die frischende Action des Erzes u. s. w. wird vor allem durch heissen Gang des Ofens gefördert, den nicht jegliche Ofenabmessung und jedes Ofensystem in gleicher Weise gewährleistet; hierauf wird weiter unten zurückzugreifen sein.

Es ist ausserdem auch bei heissem Ofengange, soll eine solche Förderung erreichbar bleiben, das Erz nur in genau berechnetem, bestimmtem Verhältnisse anzuwenden und es müssen die jeweiligen Zusätze rechtzeitig und in richtig abgemessenen Mengen gegeben werden.

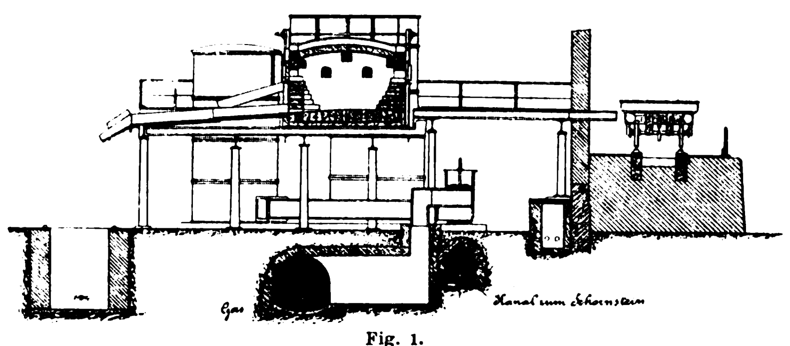


Fig. 1.
Bathoofen von Hilton-Eston.

Wenn der Kohlenstoff des Roheisens nur durch den Sauerstoff des Erzes zur Verbrennung gebracht werden wird, so sind für 1 Kohlenstoff 6 FeO oder $4 + {}^{4}/_{9}\, Fe_2O_3$ erforderlich. In Wirklichkeit verwendet man für 1 Kohlenstoff reichlich 5 reines Erz und die Erfahrung hat gelehrt, dass das Erz in nach einander an Gewicht abnehmenden Mengen zugesetzt werden muss; ihr Gewicht bestimmt sich nach der Menge des im Bade enthaltenen Kohlenstoffs, nach der Temperatur im Ofen und nach der Beschaffenheit des Erzes selbst.

Vor Erneuerung des Erzzusatzes ist immer abzuwarten, dass die Schlacke ihre ganze Frischwirkung ausgeübt hat (der Index dafür ist Beruhigung des Bades vom Kochen und hellgrüne Färbung der erkalteten glasigen Schlackenprobe) und dass das Bad warm genug ist, um einen neuen Zusatz lebhafte und rasche Frischwirkung unmittelbar nach dem Einschmelzen ausüben zu lassen. Erz in zu kleinen Einzelquanten eingetragen macht das Bad wenig aufkochen und wirkt nur in geringem Maasse frischend, in zu grossen Mengen gegeben erkältet es das Bad und erzeugt eine übermässige Schlackenmenge, die, wie oben hervorgehoben, den Ofen sehr anzugreifen vermag.

Die Entfernung der Schlacke, nachdem ihre frischende Wirkung ausgeübt, ist zweifellos das beste Mittel, den Gang des Roheisenerzprocesses im Martinofen zu verbessern; bedauerlicher Weise ist dieselbe häufig zäh und läuft in Folge dessen schwierig ab, das Abziehen aber mit der Krücke ist eine missliche, höchst mühsame Arbeit. Vorzüglich wirkt der Schlackenabstich, namentlich alsbald nach dem Einschmelzen des Roheisens, oder nachdem der erste, spätestens nachdem der zweite Erzzusatz seine Wirkung ausgeübt hat; Schlackenabstich unter angedeuteter Modalität bewirkt und bereitet als wesentlichen Vortheil, dass die nach dem demnächstigen Erzzusatze sich bildende Schlacke sehr eisenreich ist, hochgradig frischt und deshalb den raschesten Verlauf der Charge ermöglicht.

Zusatz eines Flussmittels, z. B. Flusspath, vor dem Schlackenabstiche wird das Abfliessen der Schlacke wesentlich unterstützen.

Der von *Wailes* beim Manchester-Meeting 1887 eingeführte runde Bathoofen hat den anfänglich an ihn geknüpften Erwartungen nicht entsprochen; aber er hat alsdann so wesentliche Constructionsveränderungen durchgemacht und so erhebliche Verbesserungen erfahren, dass er heute schon recht weitgehenden Ansprüchen gerecht zu werden vermag und als einer der besten Herdfrischapparate anzusehen ist.

Seine Einrichtungen haben namentlich durch den von *Riley und Dick* in Glasgow construirten Ofen, bei welchem die vollkommene Abtrennung des Herdes von den cylindrisch geformten Wärmespeichern, sowie auch dieser unter sich durchgeführt ist, eine recht zweckmässige Zusammenstellung erfahren. Man hat die Kreisform des Herdes ganz verlassen und ist allmählich durch die Ellipse zur rechteckigen Urform des Siemens Martinofens zurückgekehrt, weil sich ergab, dass die Flamme den runden Herdraum nicht genügend erfüllte, vielmehr vorwiegend in der Mitte die hohe Temperatur erzeugte, welche dem Systeme eigen ist. Auf diese Weise ist endlich der von *Hilton-Eston* angegebene Typus entstanden, welchen die hier folgende Skizze zu veranschaulichen bestimmt ist.

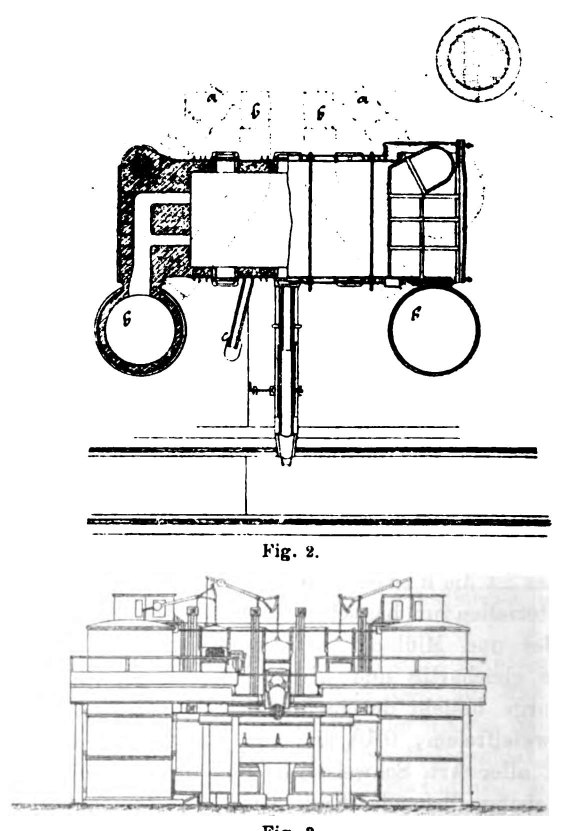


Fig. 2.

Fig. 3.
Bathoofen von Hilton-Eston.

Vor älteren Constructionen zeichnet sich der Bathoofen[1] vorwiegend durch höhere Temperatur aus, welche die

[1] Die Einrichtungen des Bathoofens sind in Deutschland durch die Patente Nr. 21698, 29488 und 30899 geschützt; zu

sonst selten, fast nie erreichte Leistung von sechs Chargen zu 12 t Einsatz in 24 Stunden auf basischem Herd normal zu erzielen gestattet; daraus folgen ferner dementsprechend erheblich geringerer Verbrauch an Brennmaterial, Verminderung der Instanderhaltungskosten und Erleichterung und Beschleunigung der Arbeiten. Die Ermöglichung einer Productionsvermehrung um rund 50 Proc., sechs gegen vier Chargen täglich, ist so schwerwiegend als möglich.

Diese vorzüglichen Eigenschaften haben ihn bereits in zahlreichen Werken Englands, Nordamerikas und Deutschlands zur Einführung verholfen, wo er zur Zeit in mehr als 60 Ausführungen in normalem Betrieb steht, während noch andere im Aufbau begriffen sind; auch in Italien und Spanien hat er Aufnahme gefunden.

An feuerfesten Materialien ersten Ranges besteht, wenigstens in Deutschland und Oesterreich-Ungarn, heute kein wesentlicher Mangel mehr; Stahlhütten von einiger Bedeutung fertigen ihren Bedarf daran gewöhnlich selbst und lassen die einschlägige Fabrikation an Hand erprobter Vorschriften unter Controle ihrer Chemiker treiben, die am sichersten zu beurtheilen vermögen, welche Rohmaterialien den Anforderungen der Betriebe voll gerecht zu werden vermögen.

Neben richtiger Wahl der Materialien ist es ferner die technische Vollkommenheit der Herstellungsarbeit, die die höchste Qualität der feuerfesten Ofenmaterialien bedingt: äusserste Dichte der Steine und schärfster Brand sind die hauptsächlichsten Voraussetzungen für die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Angriffe und gegen die zerstörenden Einflüsse der Schlacken; beide sind durch exacte Arbeit und peinliche Beaufsichtigung derselben unschwer sicher zu stellen.

Dass unter den Materialien für die Zustellung von Martinöfen bei den continentalen Werken das früher warm empfohlene Chromerz nur eine sehr untergeordnete Rolle mehr spielt, ist in der einschlägigen technischen Literatur während des letzten Trienniums wiederholt mitgetheilt worden; neuerliche Versuche in Schweden, in Finnland und seitens mehrfacher Werke in Russland haben zu Einführung in den normalen Betrieb daselbst nicht zu führen vermocht. Die österreichisch-ungarischen Flussmetallhütten haben in den letzten Jahren auf die Benutzung von Chromerz beim Aufbaue ihrer Martinöfen gänzlich verzichtet; bei einem deutschen Werke hat seine Verwendung zum Futter vor nicht langer Zeit den Eingang der betreffenden Oefen nach sich gezogen und nirgends — ein einziges Werk minderer Bedeutung ausgenommen — wird in Deutschland dasselbe, wo immer noch in Anwendung, zu anderen Zwecken mehr eingebaut, als zur Trennung der sauren Ofenpartien von den basischen in Form einer wenige Centimeter starken Isolirschicht. Von einer Arbeit auf neutralem (Chromerz-) Herde und innerhalb neutraler (Chromerz-) Umwandung ist in beiden Ländern, abgesehen von vorher erwähnter einzigen Ausnahme, nirgends mehr die Rede. Der mehrfach hervorgehobene Vortheil, welchen die Arbeit auf neutralem (Chromerz-) Herde in Bezug auf Qualität des erzeugten Productes liefern soll in Folge eines in dasselbe übergehenden minimalen Bruchprocentsatzes von Chrom, ist, wenn überhaupt thatsächlich, zweifelsohne durch einen entsprechenden Zusatz von Chromeisen zum Bade billiger und unter Aufrechterhaltung vollster Betriebssicherheit zu erreichen.

Dem Rückgange der Anwendung von Chromerz beim Aufbaue von Martinöfen gegenüber ist die rasche Ausbreitung der Benutzung von Magnesit und daraus hergestellter Magnesiasteine als feuerbeständigstes und gegen Corrosionen durch die feuerflüssigen Producte des Schmelzprocesses widerstandsfähigstes Zustellungsmaterial während der letzten Jahre geradezu staunenswerth zu bezeichnen.

Das Haus *Carl Später* Coblenz, Besitzer der grössten und anerkannt für die Zwecke des Martinofenbetriebes geeignetsten Magnesitvorkommen Steiermarks, von dem auch die wenigen Concurrenzgeschäfte einen ansehnlichen Theil ihres Rohmaterials beziehen, andere bei ihm ihren ganzen Bedarf decken, hat im verflossenen Jahre allein für Martinwerke in zehn der Hauptproductionsländer der Welt, von Amerika und Spanien im Westen bis zum Ural im Osten, von Schweden im Norden bis Italien im Süden, an 85 verschiedene Firmen nicht weniger als 11 390 000 k Magnesit in allen Formen der Vorbereitung zum unmittelbaren Verbrauch und daraus hergestellte Magnesiasteine versendet und ausserdem noch am Jahresschlusse unerledigt gebliebene Aufträge von 63 Firmen auf Lieferung von mehr als 7,5 Millionen Kilogramm in ihren Büchern behalten.

Seitdem ist das Zuströmen neuer Bestellungen nur noch lebhafter geworden und hat zu fortwährender Weiterausdehnung der Aufbereitungsanlagen der Firma geführt.

Im Magnesit ist zweifelsohne das Zustellungsmaterial für basische Herdöfen vorhanden, welches der „Roheisenerzprocess“ wie auch der „Process *Imperatori*“ nicht stärker in Anspruch nehmen werden als das Roheisenschrottverfahren, und dass zu dem einen oder dem anderen in nicht ferner Zeit ernstlich gegriffen werden muss, dazu wird die mit der weiteren starken Ausbreitung der Martinarbeit nothwendiger Weise eintretende Steigerung des Preises brauchbaren Schrotts unwiderstehlich drängen. An verwendbaren kieselarmen Erzen ohne oder mit nur minimalem Schwefelgehalt besteht kein Mangel, da der basische Process an einem Gehalte derselben an Phosphorsäure Anstoss nicht nimmt, und bei dem zum Theil massigen Vorkommen solcher Erze (Grängesberg, Gellivare u. s. w.) ist auch eine unverhältnissmässige Steigerung ihres Preises unter Zunahme ihres Verbrauchs nicht zu befürchten; im Uebrigen aber hindert nichts, dass auch Werke ausserhalb des „schwarzen Landes“ Englands anstatt ihre Raffinirschlacken zu veräussern oder für den eigenen Hochofen zu vermöllern, dieselben zu „bull dog“ um- und dann als artificielles Erz auf dem Herde verarbeiten.

Abschlüssen von Licenzverträgen für Deutschland, Oesterreich und Belgien ist der Civilingenieur *R. M. Daelen*, Düsseldorf, Kurfürstenstrasse 7, ermächtigt.

Neuheiten in der Explosivstoffindustrie und Sprengarbeit.

(Schluss des Berichtes S. 61 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Die *Sprengung von Felshindernissen in Strömen, Häfen* u. dgl. nimmt gegenwärtig das allgemeine Interesse in Anspruch, seitdem insbesondere die Regulirung des „eisernen Thores“ in Angriff genommen wurde. Aus diesem An-

lasse, hauptsächlich in Folge einer Einladung zum Wettbewerbe, welche die königl. ungarische Regierung erliess, sind eine Menge von Vorschlägen erstattet worden.

Als eine Nachahmung der schon lange bei submarinen Sprengungen üblichen Versenkung grösserer Mengen von Sprengmitteln erscheint die Methode von *Rudolf Urbanitzky* in Linz (Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 27. December 1889). Derselbe füllt Säcke mit langsam erhärtendem Beton, in welchen die Ladung eingebettet ist, drückt denselben, oder mehrere solcher zu einem Körper vereinigt, in Vertiefungen im Flussbette und sprengt die Ladung in 4 bis 6 Wochen nach erfolgter Erhärtung.

Selbstverständlich kam auch *Lauer*'s ausgezeichnete Sprengmethode (vgl. 1884 **251** * 124, 1885 **255** * 518) in Vorschlag, doch scheint es, als ob man bei der heftigen Strömung im eisernen Thore und bei dem gewünschten raschen Vorschreiten von der mehr im Detail arbeitenden *Lauer*'schen Methode nicht genügend Hoffnung begte.

Ein von Hauptmann *Mathias Mezgolich* gemachter Vorschlag, an welchem Lieutenant *Richard Ritter v. Gruber* constructiv mitwirkte, bewegt sich besser innerhalb der Aufgabe, grössere Massen rasch zu bewältigen. Nach den *Mittheilungen über Geg. des Artillerie- und Geniewesens*, 1891 S. 105, errichtet *Mezgolich* eine aus vier langgestreckten Pontons bestehende Arbeitsbühne, welche entsprechend verankert sind, um eine Horizontalbewegung auszuschliessen. Jeder der Pontons steht ferner auf vier oder mehr Füssen *f* (Fig. 2), auf welchen er mit Hilfe der Fusswinden *fw* gehoben wird, wodurch die senkrechte Bewegung verhindert ist. Auf der etwa 400 qm Fläche bietenden Arbeitsbühne stehen drei Dampfkessel *K* und drei Dampfmaschinen *M*, von welchen aus die Transmission *W* betrieben wird. Von hier gehen dann Seiltriebe nach den Fusswinden *fw*, den Ankerwinden *AW* und den Vorgelegen *W* für die Bohrmaschinen. Wasserbehälter *Wr* werden von Pumpen gespeist und liefern das zum Spülen der Bohrlöcher nöthige Wasser, eine Brücke *B* vermittelt die Communication und eine Kabelwinde *KW* trägt das elektrische Kabel für die Zündung. Auf dem Rande der Arbeitsbühne sind 24 Bohrmaschinen in Entfernungen von 80 cm angebracht, von welchen stets 12, d. i. jede zweite, zu gleicher Zeit arbeiten, während die anderen in Stand gesetzt werden.

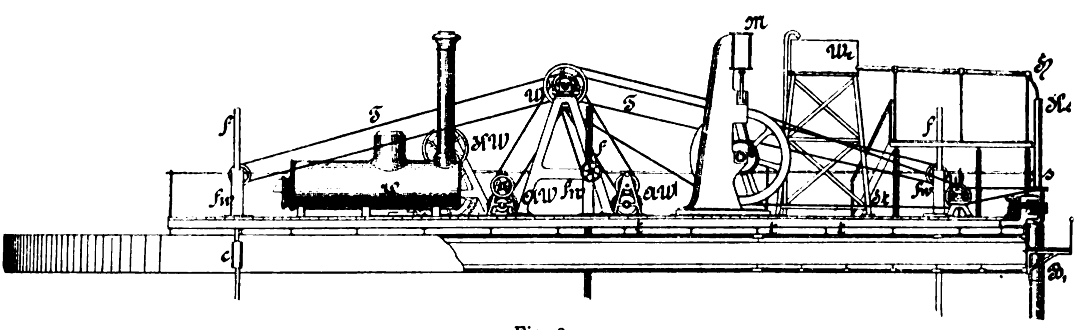


Fig. 2.
Arbeitsbühne für Sprengarbeiten von Mezgolich.

Die Construction der Bohrmaschine ist in den Fig. 3 bis 5 gegeben. Dieselbe ist eine Diamantbohrmaschine mit Differentialschraubenvortrieb und Bohrkronen nach *Taverdon*. Die Seilscheibe *SS* bewegt die Bohrspindel durch Mitnehmer *m*, welche in Längsnuthen *n* eingreifen. Die Bohrspindel ist eine hohle, flachgängige Schraubenspindel, welche in der gleichfalls drehbaren Mutter *M* läuft, und zwar bewegen sich Spindel und Mutter mit um ein Geringes verschiedener Geschwindigkeit, welche durch das Differentialgetriebe $R\,R_1\,r\,r_1\,u\,u_1\,v\,v_1$ geregelt wird. Die Riemen werden durch die Spannvorrichtung *schlhk* gestellt. Das Schutzrohr *Sr* verhindert die Einwirkung der Strömung und dient zugleich zur Einführung der an Holzlatten befestigten Ladung.

Eine gleichfalls auf dem Principe der Bohrung und gleichzeitigen Sprengung einer grösseren Anzahl von Löchern beruhende Methode ist bei der Regulirung des Donaustrudels bei Grein in Verwendung und der Bauunternehmung *A. Schlepitzka* patentirt. Sie vermeidet das Aufstellen, Verankern und fortwährende Weiteraufwinden von Flössen, welche bei den heftigen Strömungen und Gegenstömungen im Strudel nicht möglich wäre, und vollzieht die Arbeit gewissermaassen vom Lande aus. Die projectirte Wasserstrasse soll eine nutzbare Breite von 80 m und eine Tiefe von 3 m unter dem Nullwasser erhalten. Nach einem in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1891 S. 110, veröffentlichten Vortrage von Ministerialrath *Johann Rössler* ist ein Bohrgerüst am Ufer aufgestellt, welches eine Art Eisenbahnkrahn darstellt. Ein eiserner, 40 m langer Gittersteg ist nämlich an einem drehbaren Mastbaume befestigt und wird von einem Drahtseile getragen, das um eine Rolle an einem vom Maste abzweigenden Anschlagbaume und dann um die Welle eines Krahnes am Maste läuft. Dadurch kann der Gitterträger gehoben und gedreht werden. An diesem Gitterträger gleitet ein Querhaupt zwischen zwei Schienen, welches die Bohrspindel und das Gestänge, sowie eine secundäre Dynamomaschine trägt. In denselben Schienen bewegt sich ein Schlitten mit einem unten gezahnten Rohrstutzen, welcher auf der Bohrstelle aufsitzt und dem Bohrer als Schutz dient. Querhaupt und Gestänge sind theilweise abgebremst, so dass der Ueberschuss allein den erforderlichen Druck von 300 k ergibt. Das Bohrrohr ist aus Stücken von etwa 1 m Länge zusammengeschraubt, hat 35 mm äusseren und 25 mm inneren Durchmesser. Die Bohrkrone ist die bei Diamantbohrmaschinen übliche, macht Bohrlöcher von 50 mm Durch-

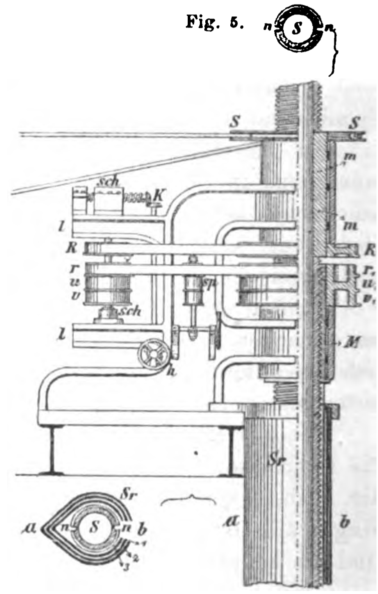


Fig. 5. Fig. 4. Fig. 3.
Bohrmaschine nach Taverdon.

messer und Bohrkerne von 20 mm. Die Bohrspindel wird, wie gesagt, von einer secundären Dynamomaschine betrieben, während die Dampfmaschine und die primäre Dynamomaschine sich am Ufer befinden. Der Vorschub wird von Hand durch den Bohrmeister geregelt. Zur Regelung der den sehr ungleichen Gesteinsverhältnissen entsprechenden Geschwindigkeit, welche durchschnittlich 1500 bis 2000 Umdrehungen in der Minute beträgt, dient ein mit einem Läutewerke verbundenes Schaltbrett und als Widerstände werden Glühlichter oder Bogenlampen eingeschaltet. Der Arbeitsfortschritt beträgt im Maximum 1 m in der ersten, 0,80 m in der zweiten und 0,50 m in der dritten Tiefe für je 10 Minuten. Die Ladung erfolgt sofort, die Zündung in Gruppen. Bisher sind etwa 7000 cbm unter Wasser gesprengt worden.

Ein anderer, recht praktischer Vorschlag rührt von *Thunhart* und *Könyves-Tóth* her. Nach einem in der *Zeitschrift des ungarischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1891 S. 325, veröffentlichten Vortrage erklärt *Michael Könyves-Tóth*, dass frei aufliegende Ladungen nur einen Theil ihrer Wirkung zur Geltung kommen lassen, weil dieselbe nur innerhalb der Trennungssphäre, nicht aber auch auf die viel grössere Rissphäre hin sich äussert. Blosse Bohrschüsse würden dennoch bedeutende Unebenheiten zurücklassen, wenn nicht wiederholt nachgesprengt würde, und ein einziges solches vorragendes Riff wäre genügend, um ein Schiff zu beschädigen. Deshalb schlägt er ein auf einem Felsenbrechschiffe von *Thunhart* und einem ähnlich construirten Felsenbohrschiffe basirtes *combinirtes Spreng- und Brechverfahren* vor.

Fig. 6 bis 8 versinnlichen das Felsenbohrschiff. Dasselbe ist durch zwei grosse Eisenpiloten gegen wagerechte Bewegung geschützt und sonst mit Ketten in der bei Baggerschiffen üblichen Weise befestigt und verschiebbar gemacht. Wie ersichtlich, befinden sich in dem Schiffe Senkkästen mit ovalem Querschnitte (3,8 m lang, 3,0 m breit und 5,0 m hoch), welche in Rollen gut geführt sind und mittels an zwei Seiten angebrachten hydraulischen Kolben gehoben und gesenkt werden. In der 4,50 m hohen Arbeitskammer befindet sich ein an Ketten aufgehängtes 10000 k schweres Bohrgestelle für vier Bohrmaschinen, dessen vier als Kolben gearbeitete Füsse durch hydraulischen Druck der Felsenformation entsprechend tief herabgelassen werden. Sodann wird der Senkkasten weiter herabgelassen, so dass das Bohrgestelle frei in nur 0,30 bis 0,40 m Wasser steht und von den Schwankungen des Schiffes und der Strömung vollkommen unbeeinflusst ist. Nach dem Abbohren wird das Bohrgestelle mit dem Senkkasten zugleich gehoben.

Ein ganz ähnlich construirtes Schiff dient zum Abbrechen der stehen gebliebenen Riffe. Fig. 9 zeigt einen Querschnitt desselben. Der Senkkasten ist hier unten geschlossen und trägt einen Dampfhammer, dessen Kolbenstange in einen Gusstahlkreuzbohrer endigt und durch eine Stopfbüchse am Boden des Senkkastens hindurchgeht. Der Dampfhammer arbeitet mit 100 bis 150 Schlägen in der Minute mit 3 t Schlagkraft und bricht etwa 0,15 m vom Gesteine ab. Je sechs solcher Hämmer arbeiten in einem Schiffe, einer in der Spur des anderen, während das Schiff sich mit etwa 1,00 m Geschwindigkeit in der Minute vorwärts bewegt.

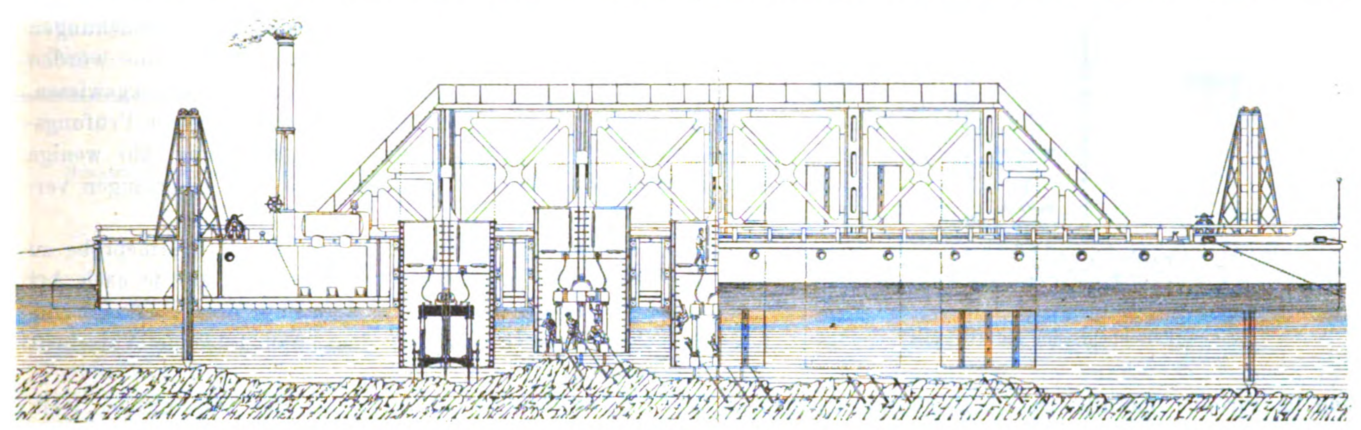


Fig. 6.

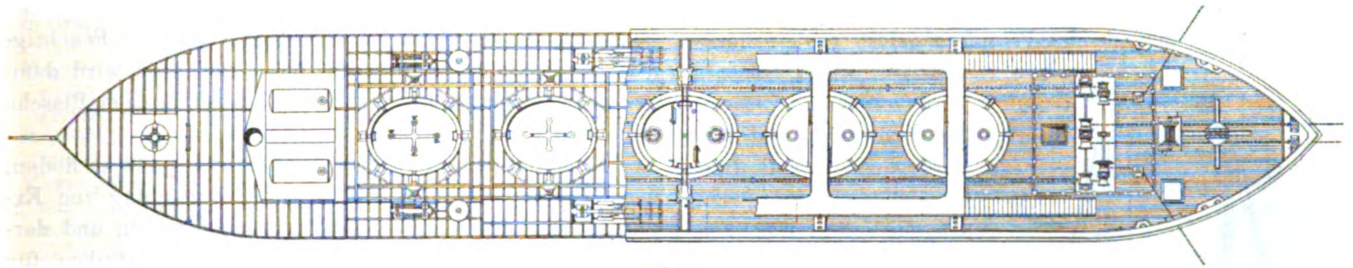


Fig. 7.
Felsenbohrschiff von Thunhart.

Bei den Arbeiten am „eisernen Thore“ war, bevor dieselben an eine Generalunternehmung vergeben wurden, von der ungarischen Regierung ein solches Felsbrechschiff mit einem Hammer probeweise in Verwendung und gab während der kurzen Prüfungszeit viel versprechende Resultate.

J. Elton Bott in Openshaw bei Manchester hat eine *pneumatische Granate* erfunden, welche mit Hilfe von gewöhnlichen glatten Geschützen (nach geringen Aenderungen) abgefeuert werden kann, und, wie es scheint, die monströsen *Zalinski*-Kanonen aus dem Felde schlagen wird. Die Granate



ist $4^1/_2$ bis 5 Kaliber lang, aus Gusstahl. In dem Kopfe der Granate ist der Explosivstoff untergebracht, an der Spitze ein Contactzünder. Der Hintertheil ist hohl und mit einem Bronzepfropfen verschlossen. Dieser Pfropfen, ebenso wie die Höhlung haben ein unterbrochenes Schraubengewinde wie ein Hinterladerverschlusstück, und der Pfropfen hat einen vorstehenden Ring, um die Granate in der Ladekammer festzuhalten. Die Granate wird mit hochgepresster Luft durch eine mit selbsthätigem Ventile versehene Bohrung im Pfropfen gefüllt. Das Feuern erfolgt, indem ein vierkantiger Schlüssel durch das Verschlusstück in den Pfropfen gesteckt und durch eine geringe Drehung die Granate vom Gewinde des Pfropfens gelöst wird. Die so frei gewordene Granate wird sofort mit grosser Kraft vorwärts geschleudert, bevor noch die Luft expandiren konnte. Die Kanone soll zwei Schüsse in der Minute abfeuern, und die Granaten können natürlich im geladenen Zustande aufbewahrt werden, was alle Umständlichkeit erspart.

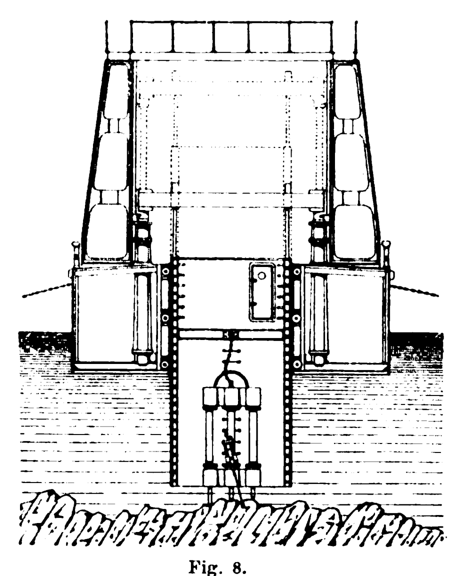


Fig. 8.
Felsenbohrschiff von Thunhart.

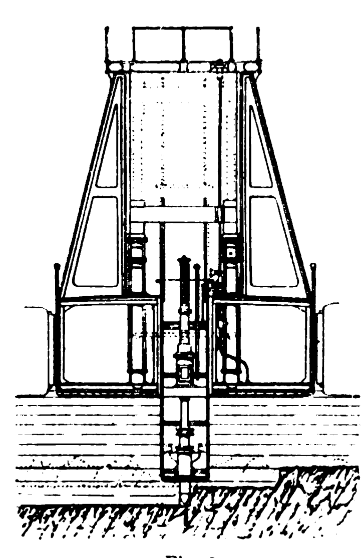


Fig. 9.
Schiff mit Senkkasten und Dampfhammer.

Die englischen Explosivstoffinspectoren haben ihren Bericht für das Jahr 1890 veröffentlicht (vgl. 1883 **250** 184. 1884 **253** 74. 1885 **258** 222. 1886 **261** 29. 1887 **265** 278. 1888 **268** 525. 1889 **273** 62).

Am Ende dieses Jahres bestanden 123 Fabriken für Explosivstoffe (+ 1), 24 Fabriken für Kleinfeuerwerk, 12 für Spielfeuerwerk. Es wurden 48 Zusatzlicenzen ertheilt, Magazine bestanden 359 (+ 2), Lager 1972, Verkaufsläden 22262. 116 Eisenbahn- und 108 Kanalgesellschaften befördern Explosivstoffe, 15 bezieh. 11 nicht. Die Einfuhr betrug: 697664 k Pulver (+ 83823 k), 188806 k Dynamit, 217153 k Gelatinedynamit, 17553 k Sprenggelatine, 33529 k Stonit und Carbonit, 191 k *Cooppal's* Pulver, 19559 k Bellit, 224 k Ballistit, 10950000 Stück Sprenghütchen; die Ausfuhr von englischem Pulver betrug 4739369 k (— 104805). Es fanden 132 Unglücksfälle statt (+ 0), wobei 44 Personen getödtet und 85 verwundet wurden. Diese Fälle vertheilen sich wie folgt:

	Erzeugung	Aufbewahrung	Verfrachtung	Gebrauch und Verschiedenes
Schiesspulver	3	1	—	24
Dynamit und Schiesswolle	3	—	—	29
Knallquecksilber . . .	—	—	—	—
Munition	7	—	—	9
Feuerwerkskörper . . .	2	—	—	3
Verschiedene Stoffe . .	—	1	—	—

Während dieses Jahres wurde kein Explosivstoff neu concessionirt.

Der chemische Rathgeber der Inspectoren, Dr. *A. Dupré*, hatte nicht weniger als 392 verschiedene Untersuchungen zu machen. Von 44 Mustern von Sprenggelatine wurden 25, von 97 Gelatinedynamitmustern nur 10 zurückgewiesen, beides in Folge der nur schwierig zu erfüllenden Prüfungsvorschriften; bisher haben thatsächlich nur sehr wenige fremde Fabriken tadellose Sprenggelatine zu erzeugen vermocht.

Es hat sich gezeigt, dass das für die Wärmeprobe zu verwendende Talkpulver (französischer Kalk) je nach Art der Trocknung verschiedene Resultate ergab. Nach vielfältigen Versuchen wurde denn nun folgende Vorschrift erlassen:

„*Französischer Kalk.* Käuflicher französischer Kalk wird sorgfältig mit destillirtem Wasser gewaschen, im Wasserbade getrocknet und dann unter einer Glasglocke feuchter Luft ausgesetzt, bis er ungefähr 0,5 Proc. Feuchtigkeit im Maximum aufgesaugt hat. Der Kalk wird dann gründlich gemischt und für den Gebrauch in einer Flasche aufbewahrt.“

Bezüglich der Unglücksfälle ist es interessant, zu finden, dass alle acht tödtlichen Fälle bei der Erzeugung von Explosivstoffen die Folge zweier Explosionen in ein und derselben Pulverfabrik sind und dass in den Fabriken für moderne Explosivstoffe auch nicht einer vorkam. Da der Arbeiterstand, ohne Feuerwerkfabriken, 9820 beträgt, so spricht dieser Umstand ganze Bände für die segensreiche Wirkung der Explosivstoffacte und die Thätigkeit der Inspectoren.

Aus der Aufzählung der den Inspectoren bekannt gewordenen Unglücksfälle in fremden Ländern ist insbesondere merkwürdig die in Shelabagh (Indien) stattgehabte freiwillige Zersetzung und Verbrennung von 50 Pfund Sprenggelatine *inmitten* eines Lagers von 21,5 t verschiedenen Dynamites, *ohne dieselben zu entzünden.*

Versuche mit Bellit, Securit und Pikrinsäure haben ergeben, dass, wie von Jedermann, nur nicht den Fabrikanten vorausgesehen wurde, dieselben sämmtlich durch ein fallendes Gewicht bei Eisen auf Eisen aus nicht zu grosser Höhe explodiren. *Oscar Guttmann.*

Ueber die Fortschritte der Photographie und der photomechanischen Druckverfahren.

Von Dr. **J. M. Eder** und **E. Valenta** in Wien.

(Fortsetzung des Berichtes S. 64 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Photographie bei künstlichem Lichte.

Eine vollständige Uebersicht über die Methode zur Photographie bei künstlichem Lichte gab *Eder* in seinem *Ausführlichen Handbuch der Photographie*, 1891 2. Aufl. Bd. 1.

Einzelne neuere Arbeiten auf diesem Gebiete werden in Nachfolgendem gegeben.

Eder stellte eine Tabelle auf, welche zum Zwecke des Studiums des chemischen Lichteffectes der Magnesiumlampen ermittelt wurde. Diese Tabelle gibt vergleichbare Zahlen, welche auf die *Hefner-Alteneck*'sche Amylacetatlampe und die Distanz der Lichtquelle = 1 m reducirt sich darstellen.

Benutzte Lichtquelle in einer Distanz = 1 m	Relative optische Helligkeit	Relative chemische Leuchtkraft bezüglich der Wirkung auf Bromsilbergelatine	
		Zeitdauer der Einwirkung der Lichtquelle	Chemische Leuchtkraft (photographische Wirkung)
1. *Hefner-Alteneck*'sche Amylacetatlampe	1	1 Sec.	1
2. *Drummond*'sches Kalk-, Magnesia- oder Zirkonlicht	70	1 „	260
3. Gaslicht (Argandbrenner)	16	1 „	28
4. Magnesiumband, wovon 9,6 cm = 0,05 g wägen und in 7 Secunden verbrennen	80	7 „	11 400
5. *Schirm*'sche Magnesiumblitzlampe (mit 0,05 g Mg)	?	1/8 „	18 200
6. Magnesiumband, wovon 19,2 cm = 0,1 g sind und in 13 Secunden verbrennen	—	13 „	22 000
7. *Schirm*'sche oder *Beneckendorff*'sche Lampe (0,1 g Mg)	—	1/7 „	36 000
8. Magnesiumpulver von oben in eine Erdöllampe geschleudert, mittels Dr. *Hesekiel*'s Blitzlampe (0,1 g Mg)	—	1/10 „	7 960
9. Explosive Magnesiummischung mit 0,1 g Magnesium, 0,75 g Kaliumchlorat, 0,75 g Kaliumperchlorat	—	1/30 „	19 200
10. *Haake-Albers*-Blitzlampe (0,3 g Mg)	—	1/5 „	101 000
11. *Sinsel-Dorn*'sche, sowie *Hruza*'s Blitzlampe (1 g Mg)	—	1/4 „	350 000
12. *Loehr*'sche Lampe (1 g Mg)	—	1/3 „	351 000
13. „ „ (4 g Mg)	—	1/2 „	890 000
14. Explosive Magnesiummischung (1 1/2 g Mg)	—	1/25 „	200 000
15. Explosive Magnesiummischung (4 g Mg)	—	1/20 „	500 000

Das *Drummond*'sche Kalklicht erscheint nach dieser Tabelle dem Auge 70mal heller als eine Kerze, während die photographische Wirkung auf Bromsilber ungefähr 270mal so gross ist, was mit der Beobachtung von *Michalke* übereinstimmt, der zufolge gedämpftes Tageslicht bei gleicher optischer Helligkeit wie das Licht einer Amylacetatkerze dennoch photographisch 10mal so wirksam ist. (*Phot. Mitth.*, 1890 Bd. 24 S. 195.)

Berechnet man die chemische Leuchtkraft auf Secunden-Meterkerzen und ermittelt den Effect, welcher sich ergeben würde, wenn das Licht 1 Secunde anhielte, so resultirt folgende Tabelle (nach *Eder*):

	Relative Wirkung auf Bromsilbergelatine berechnet auf Secunden-Meterkerzen
1. Amylacetatlampe (*Hefner-Alteneck*)	1
2. Magnesiumband, wovon 0,05 g = 9,6 cm lang sind	1 630
3. *Schirm*'sche Lampe (mit 0,05 g Magnesiumpulver)	145 600
4. *Schirm*'sche oder *Beneckendorff*'sche Lampe (mit 0,1 g Mg)	252 000
5. *Haake-Albers*-Lampe (mit 0,3 g Mg)	505 000
6. *Sinsel-Dorn*-Lampe (mit 1 g Mg)	1 400 000
7. *Loehr*'sche Lampe (mit 1 g Mg)	1 053 000
8. Explosivpulver (mit 1,5 g Mg nebst Chlorat und Perchlorat)	5 000 000
9. Explosivpulver (mit 4 g Mg)	10 000 000

Daraus ergibt sich, dass das Magnesiumpulver von allen bis jetzt bekannten künstlichen Lichtquellen bei kürzester Verbrennungsdauer den grössten chemischen Effect äussert.

Schirm verbesserte seine Magnesiumblitzlampe dadurch, dass er an Stelle des Gefässes mit Benzinflüssigkeit ein solches mit Werg oder Wolle gefüllt, welche Materialien mit Benzin getränkt sind, verwendet, wodurch der Transport und die Handhabung gefahrlos wird. (*Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1891, S. 249.)

Miethe's Lampe (D. R. P. Nr. 54423) erscheint sehr empfehlenswerth, indem die Aufgabe, bei thunlichst vollkommener Verbrennung des Magnesiumpulvers eine leuchtende Flamme von grosser Ausdehnung zu erhalten, bei dieser Lampe gut gelöst wird.

Bei *Miethe*'s Lampe ist ein rundes Kupferblech in passender Höhe unter einem Winkel von 45° gegen die Flamme des Spiritusbrenners geneigt angebracht, welches dieselbe zwingt, sich fächerförmig zu vertheilen; bläst man nun von unten Magnesiumpulver in die Flamme, so wird der grösste Theil in der unteren und mittleren Flamme verbrannt. Das unverbrannte Pulver prallt an dem Bleche ab und gelangt so in die fächerförmige Flamme, woselbst totale Verbrennung stattfindet. Die Lampe ist mit einem Magnesiumpulvermagazin versehen, welches durch einen Hahn bei jedesmaliger Drehung nur das bestimmte Quantum (0,1 g) Magnesiumpulver in das Blaserohr treten lässt (siehe Fig. 1).

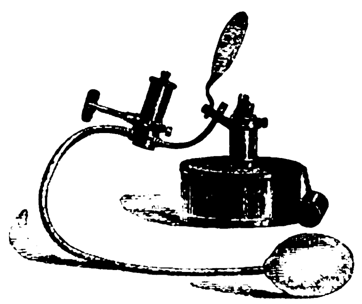


Fig. 1.
Miethe's Magnesiumlampe.

Hruza in Wien construirte eine sehr brauchbare Lampe (Fig. 2) für Magnesiumblitzlicht; das Princip derselben besteht darin, dass sich zwei Ströme noch vor dem Eintritt in die Flamme unter spitzem Winkel treffen, wodurch ein Zerstäuben des Magnesiumpulvers bewirkt wird, was das Entstehen einer grossen Lichtfläche, und in Folge dessen hohe Lichtintensität zur Folge hat. Auch kann man durch Einfüllen von Magnesiumpulver und Schwefel in das eine und Kaliumchlorat in

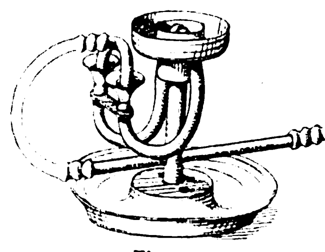


Fig. 2.
Hruza's Magnesiumblitzlicht.

das andere Rohr eine hochintensive Blitzflamme erzeugen, ohne Gefahr zu laufen, eine vorzeitige Explosion zu bewirken. (*Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1890 und dasselbe für 1891 S. 446.)

Sinsel in Leipzig gab dem Magazin für Magnesiumpulver eine derartige Form, dass aus demselben selbstthätig beim jedesmaligen Drucke auf den Kautschukballon das bestimmte Quantum Magnesiumpulver in die Blaseröhre gelangt, wodurch ein rasches Wiederholen des Blitzens ermöglicht wird. (*Eder's Jahrbuch*, 1890 S. 447.)

Haake und *Albers* in Frankfurt a. M. gaben ihrer Lampe eine sehr einfache und handliche Form (Fig. 3). Die mit Spiritus und Benzin gefüllte Lampe ist cylinderförmig und umgibt das in der Achse befindliche Blaserohr, welches in seiner Verlängerung von dem Magnesiumpulvermagazin umgeben ist. Aus diesem Magazin gelangt beim jeweiligen Drucke an einen Knopf und Klopfen am Apparate die bestimmte Menge Magnesiumpulver in das Blaserohr. (*Eder's Jahrbuch*, 1891 S. 448.)

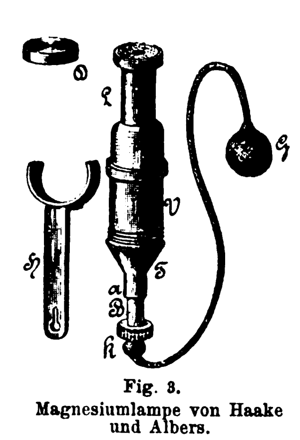


Fig. 3.
Magnesiumlampe von Haake und Albers.

Hesekiel's *Fulgurapparat* kann an jeder beliebigen Gas- oder Erdöllampe befestigt werden. Bei demselben wird das Magnesiumpulver durch eine mechanische Vorrichtung (eine Art durch Federkraft gespannter pneumatisch auszulösender Schleuder) in die Flamme geschleudert. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 53.)

Zur Bestimmung der Verbrennungsdauer von Magnesiumblitzlicht construirte *Eder* (siehe *Eder's Jahrbuch für Photographie*, S. 449) einen Apparat, welcher aus einem Rade besteht, das in der Secunde eine Umdrehung macht und an der Peripherie sowie im Centrum einen glänzenden Knopf trägt. Wird nun das in Bewegung befindliche Rad mittels Blitzlicht photographirt, so erscheint der glänzende Knopf an der Peripherie je nach der Dauer des Lichtblitzes als kürzerer oder längerer Bogen im Bilde, aus dessen Länge gegenüber dem Umfange des Rades sich die Zeitdauer des Lichtblitzes leicht ermitteln lässt. Der Apparat kann auch zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen benutzt werden.

Orthochromatisches Verfahren.

Ueber die Herstellung orthochromatischer Platten siehe *Eder, Photographie mit Bromsilbergelatine* (Halle a. S. 1890 bei *W. Knapp*). Ferner *David* und *Scolik*, *Die orthoskiagraphische Photographie.*

Ueber Silbererythrosinplatten schrieb Prof. *Zettnow*. (*Eder's Jahrbuch für Photographie,* 1891 S. 303.)

Eder weist nach, dass er das Erythrosin als Sensibilisator für Bromsilbergelatineplatten zuerst beschrieben und in die Praxis eingeführt hat. (*Photographische Correspondenz,* 1890 S. 455.

Ueber die Beziehungen zwischen Absorption und Empfindlichkeit sensibilisirter Platten bemerkt *J. J. Ackworth*, dass die Absorptionsmaxima gegen die brechbare Seite des Spectrums verschoben sind. Die Verschiebung ist in einigen Fällen geringer als in anderen; bei mehreren Absorptionsmaxima kann für eines derselben unter Umständen kein Sensibilisirungsmaximum vorhanden sein.

Die Endresultate stehen in naher Beziehung zu dem *Stockes*'schen Fluorescenzgesetz, sowie zu den von *Ebert* constatirten einseitigen Verbreiterungen der Spectrallinien. Als Stütze für dieses Ergebniss dienen *Eder*'s Untersuchungen über denselben Gegenstand.

Leon Vidal erzielte mit dem *Naphtalinblau* als Sensibilisator lohnende Erfolge. Die Blauempfindlichkeit der Platten wird durch Indophenol und Malachitgrün bedeutend herabgedrückt, jene für Roth wird gesteigert. Grün und Gelb behalten die richtigen Thonwerthe. Das Verfahren zur Herstellung der Sensibilisirungsflüssigkeit ist folgendes: 0,1 g Indophenol werden in 500 cc Alkohol gelöst (1), andererseits 1 g Malachitgrün in 200 cc Wasser. Zu der erwärmten letzteren Lösung gibt man eine solche von 10 g doppeltchromsaurem Kalium in 100 cc Wasser, welche ebenfalls auf 70 bis 80° C. erwärmt worden ist. Nach 1/2 Stunde, während welcher Zeit die Lösung warm erhalten wird, filtrirt man und löst den ausgewaschenen Niederschlag in 250 cc Alkohol, welcher 6 bis 8 g Chininsulfat enthält. Die filtrirte Flüssigkeit ist schön Grünblau gefärbt und bildet die Mutterlösung (2).

4 cc der Lösung 1 werden mit 4 cc der Lösung 2 versetzt und 600 cc destillirtes Wasser zugefügt, in dieser Flüssigkeit werden die Platten zwei Minuten gebadet und im dünklen Raume getrocknet. Die Platten geben das Roth nach seinem Thonwerthe selbst durch eine intensive Gelbscheibe wieder. Eine noch höhere Rothempfindlichkeit erzielt man durch Anwendung eines Ergänzungs-Strahlenfilters, das aus einer Substanz gefertigt ist, welche alle Strahlen ausser Roth und Gelb absorbirt. Verfasser empfiehlt hierzu Gelatine, welche man durch Weichen in Erythrosinlösung gefärbt hat. Die Farbstoffe hat *Leon Vidal* von *Durand* und *Huguenin* in Basel bezogen.

Bierstadt behauptet, orthochromatische Effecte nur durch Versetzen mit farbigen Mitteln zu erreichen. Er benutzt z. B. Lösungen von Anilingelb und Eosin, welche er in einer planparallelen Wanne hinter der Linse an der Camera befestigt. Die Belichtungszeit dauert sehr lange. (*Ann. Amer. of Phot.*, 1890 S. 154.)

Ueber orthochromatische Collodion-Emulsion schreibt *v. Hübl*: Bromsilber-Collodion-Emulsionen lassen sich durch Farbstoffe sehr leicht sensibilisiren. Man versetzt die Emulsion mit Eosin und Silbernitrat oder mit einer Lösung von Eosinsilber in schwachen Säuren, sauren Metallsalzen u. s. w. und fügt überdies etwas Silbernitrat zu oder man benutzt eine Lösung von Eosinsilber in Ammoniak. Ein eventueller Ueberschuss davon gibt zu Schleiern Veranlassung, er muss daher durch vorsichtiges Abstumpfen mit einer Säure unschädlich gemacht werden. Man fährt mit dem Zusatze der Säure so lange fort, bis eine leichte Trübung von ausfallendem Eosinsilber zu bemerken ist und filtrirt dann die Lösung.

Mit Eosinsilber angefärbte Collodion-Emulsionen liefern bezüglich Farbenempfindlichkeit ganz dieselben Resultate, wie die nasse Eosinbadeplatte.

Will man das gelbe Strahlenfilter in die Emulsion verlegen, so kann dies durch Zusatz von alkoholischem neutralen pikrinsaurem Ammoniak erreicht werden. (*Phot. Corr.*, 1890 S. 388.)

Joseph Bierfelder berichtet über die *Albert*'sche Collodion-

Emulsion und das Arbeiten mit derselben. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 180.)

Ueber die *Photographie mit Eosincollodion* schreibt *v. Hübl*: Als Farbensensibilisator benutzt man ausschliesslich die Silbersalze des Eosins; der Process ist leicht und bequem durchzuführen und hat nur einen Nachtheil: dass die photographische Schichte eine relativ ziemlich bedeutende Unempfindlichkeit zeigt, was durch die Nothwendigkeit von stark sauren Silberbädern, um bei Gegenwart von Eosin kräftige klare Platten zu erhalten, bedingt erscheint, da das in der Schicht enthaltene Eosinsilber gleichsam als Verzögerer wirkt. Der Wirkung des sauren Bades begegnet Verfasser durch Anwendung eines zweiten Bades, welches neutral ist und einen viel geringeren Silbergehalt als das erste hat. Die Eosinmenge kann auf eine sehr geringe ($^1/_{200}$ bis $^1/_{300}$ des Bromsalzes) herabgesetzt werden ohne wesentliche Beeinträchtigung des Effectes.

Verfasser gibt Formeln für Zusammensetzung von Collodion- und Silberbädern sowie Entwickler. Als Verstärker empfiehlt er den Hydrochinon-Silber-Verstärker, welcher vor oder nach dem Fixiren angewendet werden kann. (Siehe *Eder's Jahrbuch*, 1890 S. 221.)

Als wesentlich für das Gelingen des Processes ist ein kühles Laboratorium, im heissen Atelier versagt der Process vollkommen und ist keine klare kräftige Platte zu erhalten.

Die Exposition sei eine reichliche, das Bild muss beim Entwickeln momentan hervortreten. Selbstverständlich fehlt der Eosinsilberplatte die Rothempfindlichkeit. Das blaustichige Roth bei Anwendung einer Gelbscheibe bleibt selbst wirkungslos. (*Eder's Jahrbuch*, 1891 S. 189.)

Entwickler für Bromsilbergelatineplatten.

Dr. *Andresen* in Berlin stellt das Eikonogen — Natriumsalz der Amido-β-Naphtol-β-Monosulfosäure

$$C_{10}H_{15}\begin{cases}SO_4Na\\OH\\NH_2\end{cases}$$

— in gut haltbarer Form her.

Die *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin bringt Dr. *Andresen*'s *Eikonogenpatronen* in den Handel, deren Inhalt (1 cc) aus gepulvertem Eikonogen, Natriumsulfit und Soda, welche von den übrigen Bestandtheilen durch einen Baumwollenpfropf getrennt ist, besteht. Zum Gebrauche wird der Inhalt in 100 cc Wasser gelöst. Die Eikonogenpatronen werden Amateuren und reisenden Photographen sehr willkommen sein.

Bottamley schreibt über *Normalentwickelungsmethoden*. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 5).

Belitzky berichtet über einen haltbaren Abschwächer, derselbe besteht aus 300 cc Wasser, 15 g Ferridoxalat und 15 g Natriumsulfit. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 41.)

Die *Phot. Times* empfiehlt Zusatz von Glycerin zum Eikonogenentwickler, wodurch er haltbarer werden soll.

Warnercke empfiehlt statt der Potasche Aetzkali zu verwenden und zwar:

Natriumsulfit	40 Th.
Heisses destillirtes Wasser	100 „
Eikonogen	10 „
Aetzkali	10 „

Die Lösung lässt sich aufbewahren; zur Verwendung wird mit Wasser (2 bis 3 Th.) verdünnt.

v. Melandoni (*The phot. Journ.*, 1890 Bd. 14 S. 110), *J. J. Ackworth* (*The phot. Journ.*, 1890 Bd. 14 S. 110) und *Arlt* (*Phot. Nachr.*, 1890 Nr. 5 S. 3) empfehlen desgleichen an Stelle von Potasche Aetzkali zum Eikonogenentwickler zu verwenden.

Piffard empfiehlt Ammoniak entgegen anderen Angaben. (*Phot. Nachr.*, 1890 S. 223.)

Archer setzt dem Eikonogenentwickler gelbes Blutlaugensalz zu. (*Anthony's Bull.*, Februar 1890 Bd. 21 S. 69.)

R. Krügener empfiehlt den Eikonogenentwickler vor Luftzutritt geschützt aufzubewahren, welchen Zweck er durch Anwendung von flachen Gummibeuteln erreichen will. (*Eder's Jahrbuch für Photographie*, 1891 S. 153.)

Mischungen von Eikonogen mit anderen Entwicklern werden von vielen Seiten empfohlen.

Eikonogen-Pyroentwickler und *Eikonogen-Hydrochinonentwickler* sind in Amerika vielfach in Verwendung. Unter dem Namen *Crystallos* kam 1890 von Paris aus ein Rapidentwickler in den Handel, welcher aus Eikonogen, Hydrochinon, caustischem Alkali und gelbem Blutlaugensalz bestand.

Hierdurch angeregt stellte *A. Lainer* seinen Hydrochinonrapidentwickler her.

Aetzkali als Beschleuniger im Hydrochinonentwickler wurde von *E. Himly*, *Payne*, *Duchesne* u. A. empfohlen.

Zusatz von Ferrocyankalium zum Hydrochinonentwickler vermehrt die Contraste (*E. Himly*, *Phot. Corr.*, 1889 S. 160). Beide zugleich geben dem Hydrochinonentwickler die Eigenschaft rapid zu wirken bei vollkommener Klarheit der Platten.

Solche Entwickler wurden fast gleichzeitig von *Balagni* in Paris und *A. Lainer* in Wien mitgetheilt.

Balagni's Entwickler (*Phot. Arch.*, 1891 S. 1) besteht aus drei Lösungen:

a)	Wasser (kochend) . . .	1000 cc
	Natriumsulfit	250 g
	Hydrochinon	20 g
b)	Wasser	900 cc
	Aetznatron	100 g

Nach erfolgter Lösung werden zugefügt:

	Wasser	100 cc
	Blutlaugensalz	10 g
c)	Wasser	100 cc
	Bromkalium	10 g

Zur Hervorrufung einer Momentaufnahme (halbe Grösse) mischt man:

a.	80 cc
Wasser	40 cc
c.	1 cc

Für Zeitaufnahmen werden gemischt:

Wasser	80 cc
Lösung a)	40 cc
„ b)	4 cc

A. Lainer (*Phot. Corr.*, 1890 Januarheft) theilt seinen Entwickler mit.

Derselbe besteht aus zwei Lösungen:

a)	Wasser	900 cc
	Natriumsulfit	40 g
	Gelbes Blutlaugensalz .	120 g
	Hydrochinon	10 g
b)	Aetzkalilösung 1 : 2.	

Man mischt für den Gebrauch für die Cabinetplatte:

a) 60 cc
b) 6 cc.

Das Bild erscheint in drei Secunden und ist die Entwickelung in 30 bis 40 Secunden beendet.

Sämmtliche Entwickler mit Aetzkali oder Aetznatron und Hydrochinon können ohne Schaden mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt werden, sie arbeiten dann langsamer ohne dass die Details leiden.

Die entwickelten Platten sind kräftig abzuspülen und im sauren Fixirbade zu fixiren. Das Fixirbad kann sauer erhalten werden durch jeweiligen Zusatz von einigen Tropfen saurer Sulfitlösung des Handels (38° Bé.); Cuvetten sind empfehlenswerth.

Für einen concentrirten Rapid-Hydrochinonentwickler gibt *A. Lainer* folgende Recepte:

a) Wasser . . . . 100 cc
Natriumsulfit . . 30 g
Hydrochinon . . 10 g
} warm gelöst.

Hierzu kommen 25 g gelbes Blutlaugensalz in 100 cc Wasser.

b) 50 g Kaliumhydroxyd oder
30 g Natriumhydroxyd

in 100 bezieh. 90 cc Wasser gelöst.

Es werden zum Gebrauche 200 cc von Lösung a mit 100 cc von Lösung b gemischt.

Dr. *Schleussner*'s Pyrohydrochinonentwickler gibt Negative, welche den Charakter von Collodionnegativen zeigen. Derselbe besteht aus drei Lösungen:

I. 20 g Hydrochinon in 2 l destillirtes Wasser,
II. 100 g kohlensaures Natron in 500 cc Wasser, und
III. 400 cc destillirtes Wasser, 60 g schwefligsaures Natron, 10 bis 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure und 20 g Pyrogallussäure.

Zum Gebrauche werden von I 40 Th. und von II und III je 10 Th. gemischt. (*Talbot*, *Neuheiten in Photogr.*, September 1890.)

Lohse empfiehlt Resorcin als Zusatz zum Hydrochinonentwickler, wo es als Verzögerer wirkt. (*Phot. Alman.*, 1891 S. 21.)

Pyrogallolentwickler. Als Verzögerer in diesem Entwickler wirkt citronensaures Natron. (*Yearbook of Photogr. for 1891*, S. 72.)

Ueber die Wirkung von Borax siehe *Phot. Arch.*, 1890 S. 371.

Pyrogallol in Kapseln verschlossen wird von Frankreich aus in den Handel gebracht. Dieselben enthalten die für die Entwickelung einer Platte nöthige Menge Pyrogallol und verdienen wegen ihrer netten Form und Handlichkeit von Seite der Amateure und reisenden Photographen Beachtung.

Solche Kapseln der Firma *Rousseau* in Paris wurden von der *k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren* in Wien bezogen und Inhalt sowie Form praktisch befunden.

Auf Verwendung von Naphtalinderivaten als Entwickler in der Photographie nahm *Andresen* in Berlin ein Patent (D. R. P. Nr. 53 549). Es ist dies ein Zusatzpatent zum D. R. P. Nr. 50 265 des Genannten vom 10. Februar 1889. Das Patent betrifft im Wesentlichen einige Dioxynaphtaline und deren Sulfosäuren, sowie einige Amidonaphtole und Naphtylendiamine und zwar:

I. 1) α-Naphtohydrochinon
2) β- "
3) $\alpha_1\alpha_3$-Dioxynaphtalin
4) $\alpha_1\beta_3$- "
5) $\alpha_1\beta_4$- "
6) $\beta_1\beta_3$- "
} Dioxynaphtaline

II. Dioxynaphtalinmonosulfonsäure (D. R. P. Nr. 50 506)
III. Dioxynaphtalindisulfosäure (D. R. P. Nr. 49 857)
IV. 1) α_1-Amido-α_2-Naphtol
2) α_1- " -β_1- "
3) β_1- " -β_3- "
} Amidonaphtole
V. 1) $\alpha_1\beta_1$-Naphtylendiamin
2) $\alpha_1\alpha_2$- "
} Naphtylendiamine,

welche Verbindungen als Ersatz der in D. R. P. Nr. 50 265 beschriebenen Naphtalinderivate als Entwickler in der Photographie verwendbar sind.

Leo Backeland empfiehlt einen Brenzkatechinentwickler mit Aetzkali, welche Mischung er derjenigen mit Soda oder Potasche vorzieht. Die Vorschrift zu diesem Entwickler lautet:

Nr. 1.	Natriumsulfit . . .	10 Th.
	Brenzkatechin . .	2 "
	Wasser	100 "
Nr. 2.	Aetzkali	10 "
	Wasser	100 "

Zum Gebrauche werden 5 cc von Lösung 1 mit 5 cc von Lösung 2 und 100 cc Wasser gemischt. (*Anthony's Phot. Bull.*, 1890 Bd. 21 S. 78.)

Clement Saux und *Bernardt* geben Vorschriften für Brenzkatechin-Soda-Aetzkalientwickler. (*Phot. News*, 1890 Nr. 1633 und *Helios*, 1890 S. 22.)

Cowan ersetzt die Soda im Eikonogen- und Hydrochinonentwickler durch Lithioncarbonat — was sehr kostspielig ist. Anm. des Ref. —. (*Phot. News*, 1890 S. 175.)

Ueber die Hervorrufung mit Ammoniakdämpfen siehe *Ph. Luder* in *Anthony's Phot. Bull.*, 1890 Nr. 23; ferner *L'Amateur photographe*, Paris 1890.

Verstärken und Abschwächen von Negativen sowie von Opalbildern.

Ueber die *Quecksilberverstärkung* bemerkt *Ch. Jones* (*Phot. News*, 1890 S. 100), dass bei Verstärkung mit Sublimat und Natriumsulfit sich bei der Einwirkung von Natriumsulfit auf das mit Sublimat gebleichte Bild, welches aus Quecksilberchlorür und Silberchlorid besteht, schwarzes Quecksilber bildet und das Chlorsilber nur theilweise gelöst wird; es bleibt die Hälfte des Silbers und ein Viertel Quecksilber zurück. — Die Verstärkung mit Quecksilberchlorid und nachherige Schwärzung mit Eisenoxalat erklärt *Jones* sehr wirksam, nur muss vor dem Schwärzen sehr gut gewaschen werden, der Process des Schwärzens ist eine völlige Reduction des bei dem Behandeln mit Sublimat entstandenen Hg_2Cl_2 und AgCl.

Stolze behandelt das Negativ zur Verstärkung mit einer Lösung von Kupfervitriol, Bromkalium und Wasser, wäscht gut aus und legt in Eikonogenentwickler. (*Phot. Nachr.*, 1891 S. 4.) — Dessen *Einstaubverfahren* siehe *Phot. Nachr.*, 1890 S. 583.

Als *Abschwächungsmittel für Negative* empfiehlt der *Amateur photographe* (Paris) die Gelatineplatten eine halbe Stunde in Wasser einzuweichen, dann in ein Bad, bestehend aus 100 cc Wasser, 4 g Schwefelsäure und 6 g 30procentige Kaliumbichromatlösung, zu bringen. (*Phot. Corr.*, 1890.)

L. Belitzky empfiehlt folgenden Abschwächer:

Wasser	200 g
Kaliumferridoxalat . .	10 g
Natriumsulfit	8 g
Oxalsäure	2½ bis 3 g
Fixirnatron	50 g

Die Mischung ist lange haltbar, wenn sie im Dunklen aufbewahrt wird. (*Deutsche Phot.-Ztg.*, 1890 S. 63.)

Biegsame photographische Platten „Films“.

Unter dem Namen *Stripping Films* führte *Eastman* vor längerer Zeit ein Papier ein, welches gestattet, nach dem Entwickeln die glasklare Negativhaut abzuziehen. — Die Herstellung geschieht in der Weise, dass *Eastman* sein Papier mit weicher Gelatine überzieht und auf diese Schicht erst die Bromsilbergelatineschicht folgen lässt. Durch Aufquetschen des vorher entwickelten Negatives auf mit Collodion überzogenes Glas und nachheriges Einweichen in lauwarmes Wasser lässt sich das Häutchen vom Papier abziehen, indem die weiche Gelatine schmilzt. Diese Operation ist nur mit grosser Vorsicht und Geschicklichkeit durchführbar, was ein entschiedener Nachtheil der Stripping Films ist.

Frödtman's *Vergara Films* enthalten als Unterlage der lichtempfindlichen Schichte eine mit Kaliumbichromat versetzte durch Belichtung unlöslich gemachte Gelatineschicht. Diese Platten geben tadellose Negative und sind dabei papierdünn. Die Herstellung aber scheint keine leichte zu sein.

Aehnlich den Vergara Films scheinen die *Balagni*'schen Films zu sein; bei denselben bilden die Unterlage für die lichtempfindliche Schichte wahrscheinlich über einander abwechselnd geschichtete Lagen von Collodion und Chromgelatine.

Neuerer Zeit ist es *Eastman* gelungen, Films, deren Bromsilbergelatine tragende Unterlage aus einem sehr zähen Collodion besteht, herzustellen, welche sehr dünn, biegsam und dabei durchsichtig sind.

Ein grosser Vortheil der Films liegt in dem Umstande, dass dieselben absolut niemals die Erscheinung der sogen. Lichthöfe zeigen. Auch das geringe Gewicht kommt ihnen vortheilhaft zu statten, wogegen ihre Kostspieligkeit und die Schwierigkeiten, welche die Arbeit mit Films dem weniger Geübten darbietet, ihrer allgemeinen Verwendung im Wege steht.

Ueber Photographie mit Films siehe Prof. *Vogel* in *Eder's Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren* für 1891 S. 318.

Krügener berichtet über *Celluloidfilms*, deren Herstellung die *Eastman Company* in New York übernommen hatte. Diese sogen. Rollfilms stellen lange Streifen von äusserst dünnem Celluloid dar, deren eine Seite die lichtempfindliche Schicht trägt, und welche auf Holzrollen aufgerollt in den Handel kommen. *Krügener* bemerkt, dass durch längeres Aufbewahren die Empfindlichkeit der Films leidet und bei älteren Films der Art leicht Schleierbildung eintritt. (Dieser Umstand ist bei den neueren Films der *Eastman Company*, welche Collodium als Unterlage haben [siehe oben], vermieden. Anm. der Ref.)

Perutz in München erzeugt *Emulsionshäute* (siehe *Photogr. Mitth.*, Bd. 26 S. 335). Zu erwähnen sind noch *Anthony*'s *Celluloidfilms*, welche in Blätterform in den Handel gelangen.

Ueber *Entwickeln und Trocknen von Transparentfilms* siehe *Lechner's Mittheilungen*, August 1890.

Die *Sensitized Opal Cards Comp.* in London erzeugt seit 1890 *Friese Greene's Patent Opal Cards.* Bei denselben ist die Bromsilbergelatineschicht direct auf dem Carton befindlich. Der Carton ist mit einer Mischung von Zinkweiss, Terpentin und Firniss überzogen und auf dieser Schicht die Bromsilbergelatineschicht aufgetragen.

Die Firma *O. Moh* in Görlitz erzeugt Trockenplatten auf Glimmer, welcher so dünn ist, dass das Gewicht desselben $^1/_{12}$ bis $^1/_{23}$ des Gewichtes einer ebenso grossen Glasplatte ausmacht. Die Platten zeigen gute Eigenschaften. (*Phot. Corr.*, Februar 1891.) (Fortsetzung folgt.)

Neue Verfahren und Apparate in der Zuckerfabrikation.

(Schluss des Berichtes S. 68 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Zu dem Patente Nr. 53043, *Oberflächenverdampfer* von *Julius Schwager* in Berlin (1891 **281** * 19), wurde ein erstes Zusatzpatent (D. R. P. Nr. 55453 vom 4. März 1890 an) ertheilt.

Die vorliegende Neuerung bezieht sich auf eine Abänderung der Gestalt der von innen geheizten, oben und unten flüssigkeitsdicht eingesetzten Heizrohre, welche bei dem Oberflächenverdampfer des Hauptpatentes benutzt werden, sowie der Richtung, in welcher die letzteren von dem zur Beheizung derselben benutzten Dampf durchflossen werden.

An Stelle der Rohre von gleichmässigem Querschnitt, welche in dem Hauptpatent angegeben sind, können auch conische Rohre *a* verwendet werden, wie dieses aus den

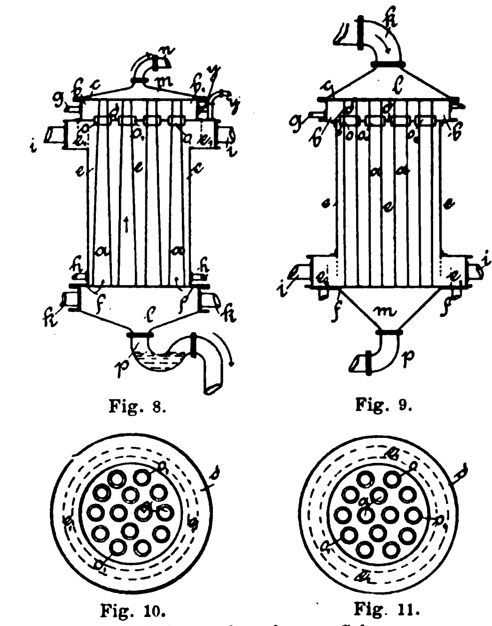


Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 10. Fig. 11.

Oberflächenverdampfer von Schwager.

Querschnittsfig. 8 und 9 und der Grundrissfig. 10 und 11 zu ersehen ist. Die um die Rohre *a* in dem Boden *d* des zur Einführung der zu verdampfenden Flüssigkeit dienenden Raumes *b* freigelassenen Oeffnungen *o* können hierbei hochgehende Ränder *o''* besitzen, wie dieses in der Fig. 8 angedeutet.

Für diejenigen Fälle, in welchen es vortheilhafter erscheint, ohne den hochgehenden Rand *o''* zu arbeiten, wird derselbe bis in die Ebene der Grundplatte *d* gesenkt, so dass nur unterhalb derselben der Stutzen o_1 zur Führung der Flüssigkeit in Mantelform auf die Aussenwandung der Rohre verbleibt.

Die conische Form der Rohre *a* hat die Wirkung, die Beschleunigung, welche die Schwere auf die Abwärts-

bewegung der Flüssigkeit ausübt, im Verhältniss der Zunahme des Rohrumfanges zu mässigen und die Stärke der beheizten Flüssigkeitsschicht der seitlichen Ausdehnung entsprechend zu verringern. Die mit zunehmender Dichte der beheizten Flüssigkeit abnehmende Verdampfung derselben wird hierbei durch die Vermehrung der Heizfläche in Folge der nach unten stetig zunehmenden Oberfläche der conischen Rohre wieder erhöht, so dass bei richtiger Ermessung der Conicität in jedem Querschnitt des Verdampfers gleiche Mengen Dampf entwickelt werden können, also die Verdampfung auf der ganzen Längenausdehnung der Rohre eine gleichmässige wird.

Die Heizrohre a können auch derart ausgeführt werden, dass dieselben auf einen Theil ihrer Längenausdehnung den gleichen und auf einen Theil (gewöhnlich den oberen Theil) derselben einen in der Richtung des Flüssigkeitsstromes zunehmenden Querschnitt erhalten.

In der Fig. 9 und dem Grundriss Fig. 11 ist der Fall vorgesehen, dass der Heizdampf nicht, wie bei dem Hauptpatent dargestellt wurde, von unten, sondern von oben in die Rohre a eingeleitet wird. Dabei findet Gleichströmung von Flüssigkeit und Dampf in dem Verdampfer statt.

Patentanspruch.

Bei dem durch das Patent Nr. 53043 geschützten Oberflächenverdampfer die Anordnung der von innen geheizten, oben und unten flüssigkeitsdicht eingesetzten und den zur Einführung der zu verdampfenden Flüssigkeit dienenden Raum b durchsetzenden, nach unten sich erweiternden Heizrohre a.

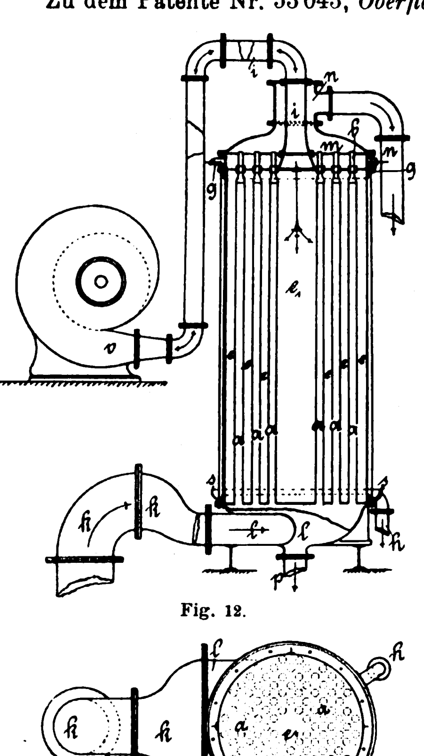


Fig. 12.

Fig. 13.
Oberflächenverdampfer von Schwager.

Zu dem Patente Nr. 53043, *Oberflächenverdampfer* von *Julius Schwager* in Berlin (1891 **281** * 19), wurde ferner ein zweites Zusatzpatent (D. R. P. Nr. 55460 vom 23. Juli 1890 ab) ertheilt.

Unterbricht man (siehe Fig. 12 und 13) an dem durch das Patent Nr. 53043 bekannt gewordenen Apparat die Verbindung des Raumes e mit dem Condensator und der Luftpumpe, nimmt man so viele der Rohre a heraus, dass im Inneren des Raumes e der rohrfreie Raum e_1 entsteht, durchsetzt man ferner den Behälter b durch das Rohr i, so dass dasselbe den Raum e_1 mit der Atmosphäre verbindet, und durchbricht oder entfernt man endlich den in der Zeichnung des Hauptpatentes mit q bezieh. r bezeichneten Mantel, dann wird die Wärmeabgabe des die Rohre a von innen beheizenden Dampfes an die aus dem Behälter b an der Aussenfläche der Rohre a herabrieselnden Flüssigkeit in dem Maasse vermehrt werden, wie diese einerseits die beheizten Rohrwände bedeckende Rieselschicht, andererseits von immer neuen noch nicht mit Wasserdampf gesättigten Luftmengen bestrichen und dadurch in ihrer Verdampfung bezieh. Verdunstung begünstigt wird. Die Verdampfung bezieh. Verdunstung wird im Verhältniss der Steigehöhe des Rohres i begünstigt werden und ihren Höchstwerth erreichen, wenn das Rohr i in eine entsprechend hohe Esse mündet, oder mit einem Exhaustor bezieh. Ventilator verbunden wird, wie dies in der Zeichnung durch v angedeutet ist.

Diese beschriebene Neuerung hat nach Ansicht des Erfinders Bedeutung, wenn die Spannung des Heizdampfes geringer als diejenige der Atmosphäre ist, und wenn Condensator und Luftpumpe nicht angewendet werden sollen.

Patentanspruch.

Bei dem durch das Patent Nr. 53043 geschützten Oberflächenverdampfer die Anordnung, dass der Behälter b durch das Rohr i durchsetzt wird, und so viele der Rohre a fortfallen, um einen rohrfreien Raum e_1 innerhalb des Rohrsystems in dem Raum e in Verbindung mit dem Rohre i zu bilden, welches entweder direct in die Atmosphäre ausmündet oder mit einer Sauge- oder Druckvorrichtung verbunden wird, und wobei die in der Zeichnung zum Hauptpatent mit q bezieh. r bezeichnete Ummantelung des Rohrsystems durchbrochen sein oder ganz fortfallen kann.

Auf eine *Vorrichtung zur Herstellung von Würfelzucker* wurde *F. May* (Hatschein bei Olmütz) ein D. R. P. Kl. 89 Nr. 55253 vom 20. März 1890 ertheilt.

Dieselbe kann auf einem fahrbaren Gestell angebracht sein, so dass sie sich leicht von einem Punkt der Fabrik nach einem anderen transportiren lässt.

Bei der Erfindung werden Würfelzuckerformen angewandt, welche aus wagerecht liegenden, im Profil mauerkronenförmigen und in ihren wagerechten Flächen gelochten Blechen und dazwischen senkrecht eingesetzten Blechzungen zusammengesetzt sind, welche Bleche von einem Rahmen umschlossen werden, auf dessen unterer innerer Randleiste die unterste Lage der Bleche ruht.

Zum Zwecke der Massenerzeugung wird eine grössere Anzahl der erwähnten Rahmen einfach auf einander gestellt und hierauf mit Füllmasse beschickt; soll jedoch gleichzeitig mit dem Würfelzucker auch Zucker in anderen Formen, z. B. in Platten, Blöcken oder Tafeln, erzeugt werden, so lässt man in jedem Rahmen oben einen gewissen Raum frei oder schaltet zwischen je zwei mit Würfelformen gefüllte Rahmen einen leeren Rahmen von entsprechender Höhe ein, so dass bei der von unten nach oben vor sich gehenden Füllung die Füllmasse aus einer Würfelformenschicht in den darüber befindlichen Zwischenrahmen, aus diesem in die oberhalb dieses letzteren angeordnete nächste Würfelformenschicht u. s. w. aufsteigt und die Formen vollständig füllt.

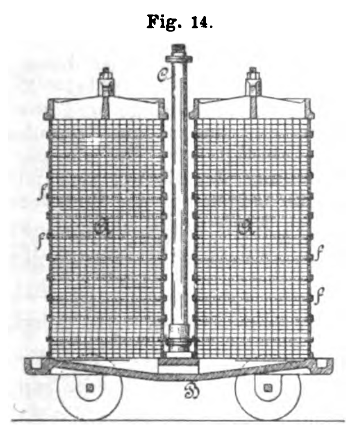
Die Zeichnungen stellen die den Gegenstand der Erfindung bildende Vorrichtung dar, und zwar zeigen Fig. 14 und 15 Senkrecht- und Wagerechtschnitt von vier auf einem fahrbaren Gestell aufgestellten, in über einander gestellten Rahmen eingeschlossenen Würfelformstössen.

Fig. 16 ist eine perspectivische Ansicht eines Stosses

von neben und über einander angeordneten, wagerecht liegenden, im Profil mauerkronenförmigen und an ihren wagerechten Flächen gelochten Blechen und dazwischen senkrecht eingesetzten Blechzungen, welche Theile in Verbindung mit dem sie umschliessenden Rahmen die Würfelformen bilden. Fig. 17 stellt ein einzelnes solches mit Durchlochungen versehenes Blech dar.

Wie ersichtlich, besitzen die Bleche $a\,b$ ein mauerkronenartiges Profil und in ihren Flächen a Durchlochungen oder Schlitze c. Durch Einsetzen der senkrecht gestellten Blechzungen d zwischen diese wagerecht neben und über einander angeordneten Bleche $a\,b$ werden mehrere Schichten flachkantiger Würfelformen (bezieh. flachkantig gestellter Parallelepipedformen) hergestellt, wobei die einzelnen senkrecht über einander liegenden Formen durch die Schlitze c mit einander in Verbindung stehen.

Fig. 14.



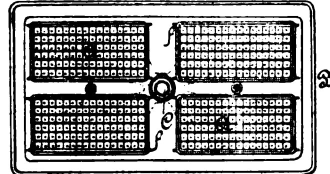


Fig. 15.
May's Herstellung von Würfelzucker.

Das Aufbauen der Formengruppen A auf die durch Fig. 16 veranschaulichte Weise geschieht innerhalb der Rahmen f, wobei die unterste Schicht von Blechen $a\,b$ und Blechzungen d auf einen nach innen vorspringenden Rand des Rahmens zu liegen kommt.

Eine gewisse Anzahl solcher Rahmen f mit den eingesetzten Würfelformsystemen A wird dicht auf einander gesetzt, so dass der unterste Rahmen dicht auf eine Oeffnung zu liegen kommt, durch welche man die Füllmasse in die Formen empordrücken kann.

Soll neben dem Würfelzucker gleichzeitig auch Zucker in Form von Blöcken oder Platten erzeugt werden, so

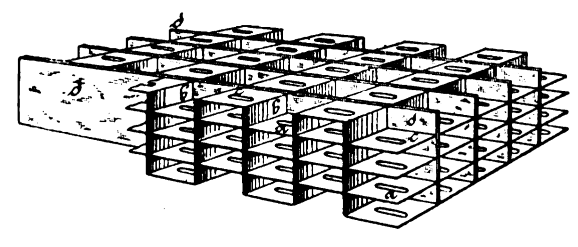


Fig. 16.
May's Herstellung von Würfelzucker.

wird in jedem Rahmen über der obersten Schicht von Blechen $a\,b$ ein Raum J ausgespart oder statt dessen zwischen je zwei mit Formblechen gefüllte Rahmen ein leerer Raum eingeschaltet.

In der Zeichnung ist ein fahrbares Gestell B dargestellt, welches den Rahmen eine hohle, mit Sitzen für vier Rahmenstösse versehene Unterlagsplatte darbietet. Durch Flügelmuttern, welche man auf die Oberenden von Spindeln schraubt, welche sich zwischen den Rahmenstössen befinden, werden die Rahmen fest an einander gedrückt.

Ein in der Mitte zwischen den Rahmen angebrachtes Rohr C, welches in einen kastenförmigen Theil h der muldenförmigen Unterlagplatte des Gestelles B hineinragt, steht durch seitliche Oeffnungen g in diesem Kasten mit der Mulde des Gestelles B in Verbindung. Die unter Druck von oben in das Rohr C eingeleitete Füllmasse gelangt in diese Mulde unterhalb der Rahmen f und wird nun durch den natürlichen Druck der Flüssigkeit von unten nach oben durch die in den Würfelformsystemen A gebildeten Wege, welche aus den senkrecht über einander liegenden und durch die Schlitze c in Verbindung stehenden Würfelformen hergestellt werden, hindurchgepresst, so dass sie in denselben aufsteigt, gegebenenfalls auch in die Zwischenrahmen D dringt und hierbei nach einander die einzelnen Würfelformen bezieh. auch die Zwischenrahmen erfüllt. Die Füllmasse kann in das Rohr C durch den natürlichen Druck aus einem höher gelegenen Behälter eingeleitet oder durch eine Pumpe eingepresst werden.

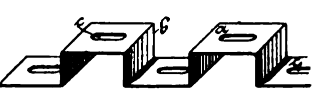


Fig. 17.
May's Herstellung von Würfelzucker.

In Folge der flachkantig gestellten Würfelformen kann sich die Füllmasse, nachdem sie durch die Schlitze c in die über denselben befindlichen einzelnen Formen eingedrungen ist, in diesen Formen gleichmässig nach allen Seiten ausbreiten, so dass eine unvollständige Ausbildung der Würfelecken vollständig ausgeschlossen ist. Die verdrängte Luft hat dabei genügend Zeit, durch die Schlitze in die nächst höher liegende Formschicht zu entweichen, so dass keine Luftblasen zurückgehalten werden können.

Nachdem die Raffinadefüllmasse in den Würfelformen auf gebräuchliche Weise gedeckt worden ist, lassen sich die Würfel leicht in geordnetem Zustande entleeren.

Patentansprüche.

1) Eine Vorrichtung zur Herstellung von Würfelzucker, gekennzeichnet durch ein fahrbares Gestell, auf dessen muldenförmigem Boden B die die Formen A enthaltenden Rahmen f über einander derart angeordnet sind, dass die durch das centrale Rohr c eingebrachte Füllmasse durch die seitlichen Oeffnungen g von unten nach oben durch die Formen hindurchdringt.

2) Bei der unter 1 angegebenen Vorrichtung die Einschaltung leerer Zwischenrahmen D zwischen den die Blechformen A enthaltenden Rahmen f, zum Zwecke der gleichzeitigen Erzeugung von Zucker in Würfel- und Blockform.

Cement als Dichtungsmaterial.

In neuerer Zeit hat man den Cement als ein ausgezeichnetes Dichtungsmaterial erkannt.

Nach den Erfahrungen des Magdeburger Vereins und nach den Beobachtungen, die in dessen Versuchsanstalt angestellt worden sind, scheint der Cement in kurzer Zeit alle anderen Dichtungsmaterialien verdrängen zu wollen.

Der Cement eignet sich zum Abdichten der Mannlochdeckel bei Dampfkesseln im Dampfraume sowohl wie im Wasserraume, zum Abdichten von Rohrflanschen aller Art mit heissem und kaltem Inhalte, zu Dampfmaschinen-Cylindern, Schieberkastendeckeln, zum Eindichten von Wasserstandsgläsern u. s. w. Um diese Dichtung anzuwenden, reinigt man die zu dichtenden Flächen so, dass eine metallische Oberfläche vorhanden ist. Dann mischt man Cementmehl mit Wasser zu einem steifen Mörtel, der so dick ist, dass er an einer senkrechten Wand hängen bleibt. Diesen Mörtel trägt man auf die zu dichtende Fläche auf und zieht die Verbindungsschrauben fest an, bis

beide Dichtungsflächen hart an einander liegen. Dadurch füllt der Cement die Dichtungsfugen und Unebenheiten vollkommen aus. Bevor aber die Dichtung unter Druck gesetzt wird, muss der Cement genügend hart sein, wozu etwa 8 bis 12 Stunden Zeit erforderlich ist. Die Dicke der Cementschicht ist bei diesem Verfahren äusserst gering und es entsteht der denkbar kleinste Druck auf Herauspressen dieser Dichtung.

Leicht ist dieses Verfahren anwendbar, wenn der zu dichtende Gegenstand beweglich ist, wie z. B. Mannlochdeckel, Cylinderdeckel, Schieberkastendeckel u. s. w. Bei festliegenden Gegenständen, wie Rohrleitungen u. s. w., wird es einem praktischen Maschinisten nicht schwer werden, sich auch hier zu helfen. Man braucht z. B. nur zwischen die beiden Rohrflanschen um die Oeffnung des Rohres herum eine Schnur zu klemmen, dann um die beiden Flanschen aussen herum ein Band zu legen, den Zwischenraum mit Cement auszugiessen und die Flanschen zusammen zu ziehen, dann wird die Dichtung immer gelingen. (*Bautechn. Centralblatt.*)

Magnesitplatten.

Ein Baustoff, welcher das geringe Gewicht und das geringe Wärmeleitungsvermögen des Holzes mit der Festigkeit und Wetterbeständigkeit der verschiedenen Arten von Bausteinen in sich vereinigt, sind die von der Firma *Deutsche Magnesitwerke*, Frankenstein in Schlesien, mit gutem Erfolge eingeführten Magnesitplatten. Dieselben bilden harte, feste, einseitig glatte Tafeln von geringem Eigengewicht, deren fester Zusammenhalt durch mehrere im Innern eingebettete Schichten weitmaschigen Gewebes erhöht wird.

Nach den Ergebnissen einer in der königlichen Prüfungsanstalt zu Berlin-Charlottenburg angestellten Untersuchung zeigten die Platten ein specifisches Gewicht von 1,583 und einen Härtegrad, welcher zwischen Topas und Schmirgel liegt. Es wurde festgestellt, dass sie sich mit dem Löffel- und Centrumbohrer bearbeiten lassen, und dass sie gegen Hitze, Feuchtigkeit und Frost gleich widerstandsfähig sind. Die aus Magnesit aufgeführten Bauten zeigten sich wetterfest und in hohem Grade feuerbeständig. Sie brennen nicht mit Flamme, sondern fangen erst nach stundenlanger Einwirkung starken Feuers an zu glimmen.

Die Magnesitplatten fanden bisher Verwendung zum Bekleiden von Decken, zur Errichtung von Zwischenwänden und zum Bau ganzer Häuser, wie Bahnwärter-, Pförtner- und Wagehäuser, Schuppen, Kessel- und Maschinenhäuser, Baracken, Lagerhäuser und Comptoirgebäude, Villen zum Bewohnen für Sommer und Winter, ganz besonders aber von Häusern für die Tropen. Diese Bauten sind sofort nach Fertigstellung beziehbar. Sie lassen sich durch Abschrauben der Platten bequem aus einander nehmen und selbst durch ungeübte Arbeiter an anderen Orten ohne Materialverlust wieder aufstellen. Ferner bewährten sie sich bei Treppenfutterstufen, Scheuerleisten, Thür- und Fensterbekleidungen, Wandbekleidungen an feuergefährlichen Stellen, z. B. in der Nähe von Oefen und Herden. Aus Magnesitplatten hergestellte Zwischenwände sind sehr leicht und hemmen den Schall. Auch wo Absperrung gegen Feuchtigkeit bezweckt wird, sollen die Platten stets sichere Dienste leisten. Zum Zweck ihrer Anbringung werden an die nassen Wände mittels Putzhaken einfache Dachlatten befestigt und an diese die Platten angeschraubt. Schwammbildung ist in den Magnesitbauten ausgeschlossen, denn die in den Platten enthaltenen Chemikalien zerstören den Schwammpilz.

Den weitgehendsten Gebrauch von den Magnesitbauten machten bisher die Berliner Bahnverwaltungen, welche vielfach Bahnwärterhäuschen aus Magnesit an Stelle der Wellblechhäuschen errichten lassen, da erstere bei billigerem Preise im Sommer kühl und im Winter leicht zu erwärmen sind.

Die Magnesitplatten werden in Stärken von 12, 20 und 30 mm geliefert. Sie gestatten jeden Anstrich mit Oelfarbe und nehmen auch Politur an wie Holz. Vertreter der *Deutschen Magnesitwerke* ist *Willy Kohlmetz*, Berlin NO., Neue Königstrasse 92. (*Papierzeitung*, 1891 S. 1014.)

Verwendung des Glasbruches.

Eine neue Verwendung von Glasbruch haben *Rostaing Gatchey und Geille* in Paris erfunden. Stücke zerbrochenen Glases von verschiedener Färbung werden, nachdem sie zu angemessener Grösse zerkleinert worden sind, zusammen gemischt, in Formen gebracht, die mit Kieselerde, Talkum oder einem anderen widerstandsfähigen Material ausgestrichen sind, und erhitzt. Dadurch entsteht eine zusammenhängende Masse, welche zugerichtet und in unregelmässig gefärbte Blöcke geschnitten werden kann. Diese Blöcke können als künstlicher Marmor verwendet werden. Sie sind gewöhnlich auf einer Seite rauh und zuweilen unvollständig verschmolzen, weshalb sie sich mit wenig Mörtelzugabe sehr gut zur Aufführung von Mauern eignet. Reliefmuster können durch Pressung erhalten werden, während der Block oder die Platte noch plastisch ist. Wenn eine auseinandernehmbare Form vorhanden ist, dann können die Glasstücke so vertheilt werden, dass während des Erhitzens ein sehr effectvolles buntes Glasfenster entsteht, bei dem die Nothwendigkeit der sonst üblichen Bleifassung vermieden wird. (*Thonindustriezeitung.*)

Keiser und Schmidt's Mikrophon.

Um das durch das Rollen der Kohlenwalzen veranlasste, die Lautwirkung beeinträchtigende Absetzen von Kohlentheilchen in den Lagern zu verhüten, lagern *Keiser und Schmidt* in Berlin nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1891 * S. 532, die Kohlenwalzen ohne Zapfen auf einer ansteigenden Ebene, mit ihrer Mantelfläche gegen die beiden Kohlenstäbe. An einem hinter der Sprechplatte gelegenen Metallringe sind zwei Ebonitleisten angeschraubt, worauf die durch eine Schraube verstellbare, ansteigende Ebene befestigt ist. Da die drei Kohlenwalzen, je nach der Einstellung der Ebene, sich mit mehr oder weniger Druck gegen die beiden an der Rückseite der Sprechplatte befindlichen beiden Kohlenstäbe anlegen, so wird die Möglichkeit einer Einstellung des Mikrophons für Fern- und Nahverkehr beschafft.

Bücher-Anzeigen.

P. Stühlen's Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1892. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesammten Technik, nebst Notizbuch. Unter Mitwirkung von *R. M. Daelen* und *L. Grabau*, herausgegeben von *Friedrich Bode*, nebst 1) Bode's Westentaschenbuch, 2) den socialpolitischen Gesetzen der neuesten Zeit nebst den Verordnungen etc. über Dampfkessel, sowie dem gewerblichen und literarischen Anzeiger nebst Beilagen. Ausgabe in Ledereinband 3,50 M., Ausgabe in Brieftaschenform 4,50 M.

Der Kalender gleicht seinen Vorgängern in Anordnung, Form und Handlichkeit. Einzelnes ist hinzugekommen, z. B. im Taschenbuch die Hamburger Normen, welche im Kalender auch Berücksichtigung gefunden haben. Der Anhang enthält die neueren Gesetze und Verordnungen (Gewerbegericht, Versicherungen, Haftpflicht, Dampfkessel u. s. w.). Angenehm ist die Zugabe über Maasstäbe. Vielleicht liessen sich die Eisenbahnkarten zu einem Blatt vereinigen, welches gefalten im Futteral Platz findet. Bei der jetzigen Anordnung werden die Karten frühzeitig abgängig.

Dampf, Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hilfsbuch für Dampfanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten und Heizer. Von *Richard Mittag*. Fünfter Jahrgang 1892. Mit einer Eisenbahnkarte und 176 Holzschnitten im Text. Dazu eine Beilage. Preis in Brieftaschenform und Leder geb. 4 M. Verlag von Robert Tessmer. Berlin.

Der Kalender ist mit zahlreichen Nachträgen versehen, ohne dass jedoch sein allgemeiner Charakter eine Aenderung erfahren hätte. In der Beilage finden sich die neueren Gesetze und Verordnungen, u. a. die Neugestaltung der Gewerbeordnung (Arbeiterschutzgesetz), das neue Patent- und Musterschutzgesetz, die neuen Vorschriften über die Anlage der Kessel und Prüfung der Kesselbleche.

Wir wünschen dem Kalender auch ferner steigende Verbreitung.

Technischer Führer durch Plauen. Den Mitgliedern der 129. Hauptversammlung des sächsischen Ingenieur- und Architektenvereins dargeboten. Plauen i. V. Ernst Schäfer. 32 S. 1 Plan.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 5.  **Stuttgart, 30. October 1891.**

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neue Erdölmaschinen.

(Patentklasse 46. Fortsetzung des Berichtes S. 73 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Die Regulirvorrichtung von *F. C. Glaser* in Berlin (* D. R. P. Nr. 54469 vom 28. Februar 1890) soll bei Ueberschreitung der gewünschten Tourenzahl die Regulirung derart bewirken, dass vor dem Oeffnen des Einlassventils ein vor demselben angebrachtes Absperrorgan (Schieber oder Ventil) indirect durch den Regulator geschlossen, gleichzeitig die Erdölzuführung unterbrochen und hierauf erst das Einlassventil geöffnet wird.

Die Einrichtung ist durch die beiden Ansichten Fig. 13 und 14 schematisch dargestellt.

Hierbei ist eine liegende Viertaktmaschine zu Grunde gelegt, und es bezeichnet *A* die Hauptwelle, welche durch

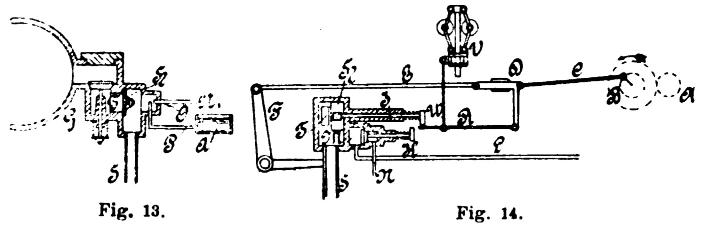


Fig. 13. Fig. 14.
Regulirvorrichtung von Glaser.

Zahnräderübersetzung 1 : 2 die Steuerwelle und die mit derselben verbundene Steuerkurbel *B* in Umdrehung versetzt, und es ist ferner zu ersehen, wie durch die Verbindungsstange *C*, Geradführung *D*, Stange *E* und Winkelhebel *F* das nach dem Explosionsraum führende Einlassventil *G* bethätigt werden kann.

Vor dem Einlassventil ist das oben erwähnte Absperrorgan angebracht, welches hier in diesem speciellen Falle durch den Schieber *H* ausgebildet ist. Der Schieber wird durch die Stange *J*, deren äusseres Ende vierkantig geformt ist, und eine Feder stets so gestellt, dass die durch den Schieber verschliessbare Einströmungsöffnung *T* nicht durch den Schieber bedeckt ist. Unterhalb der Stange *J* und in derselben Ebene ist das Erdölzerstäubungsventil *K* angeordnet, welches durch eine Feder stets geschlossen gehalten wird und dessen Ventilstange ebenfalls zu einem Vierkant ausgebildet ist, und zwar derart, dass beide Vierkante unmittelbar unter einander stehen.

Die Wirkungsweise des Zerstäubungsventils ist folgende:

Eine kleine, von der Maschine bewegte Luftcompressionspumpe führt verdichtete Luft durch das Rohr *L* nach dem Ventilraum *M*, so dass derselbe stets mit Pressluft angefüllt ist. Wird das Ventil geöffnet, so nimmt die Luft ihren Weg durch das Rohr $N N_1$ und entweicht durch das Mundstück *O*. Rechtwinklig zu diesem Mundstück *O* befindet sich ein anderes Rohr *P*, welches in den oben offenen Behälter *Q* mündet. Dieser Behälter ist bis zu einer bestimmten Höhe mit Erdöl angefüllt, und es ist eine hier nicht näher beschriebene Einrichtung getroffen, dass dieser Flüssigkeitsspiegel immer selbsthätig in gleicher Höhe gehalten werden kann; durch das Entweichen der Pressluft aus dem Mundstück *O* wird das in dem Behälter *Q* bezieh. dem Rohr *P* befindliche Erdöl in bekannter Weise angesaugt und in die zur nachfolgenden Verdampfung nothwendige Nebelform zerlegt.

Das Oeffnen des Zerstäubungsventils erfolgt durch die Stosstange *R*, welche an einem Arm der Geradführung *D* angebracht ist, und es ist ohne weiteres ersichtlich, dass die Stange *R* dadurch ebenfalls an der hin und her gehenden Bewegung der Geradführung Theil nimmt.

Die Stange *R* wird durch die an der Regulatormuffe *V* drehbar aufgehängte Stange *W* gehalten und ist in Folge dessen der Regulator im Stande, die Stosstange *R* zu heben und zu senken. Trifft nun die Stange *R* das oben erwähnte Vierkant des Zerstäubungsventils *K*, so wird dasselbe geöffnet und es tritt auf oben erläuterte Weise eine Zerstäubung des Erdöls ein, und dieser Nebel wird mit der aus *S* zutretenden Luft vermischt und durch das Einlassventil *G* in den Explosionsraum der Maschine eingesaugt, um dann in allbekannter Weise zur Wirkung zu kommen.

Dies ist der Vorgang bei normaler, eingestellter Tourenzahl der Maschine. Ueberschreitet dieselbe diese Geschwindigkeit, so hebt der Regulator die Stange *R*; dieselbe kann dann nicht mehr das Zerstäubungsventil *K* öffnen, trifft vielmehr das Vierkant des Absperrschiebers *H*, schliesst die Oeffnung *T*, und da durch das Ausschalten des Zerstäubungsventils auch kein Zerstäuben des Erdöls stattfindet, so kann das trotz der höheren Tourenzahl in unveränderter Art und Weise geöffnete Einlassventil weder Erdölstaub, noch Luft einsaugen, also auch keine Explosion stattfinden.

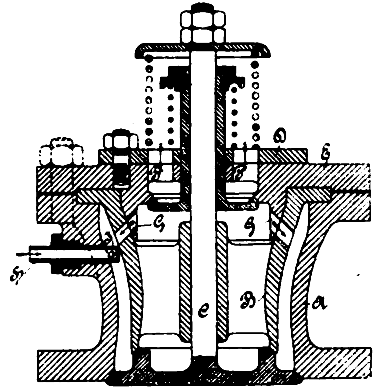


Fig. 15.
Vergaserventil von Zscherpe.

Hat die Maschine wieder die richtige Tourenzahl erreicht, so senkt sich die Stange *R*, und es tritt der Schieber *H* wieder ausser Function, dagegen wird das Zerstäubungsventil *K* geöffnet und die Maschine kann dann während der Saugperiode wieder das zu einer Explosion nöthige Gemisch einsaugen.

Das in Fig. 15 dargestellte, als Vergaser ausgebildete Gemischzulassventil von *A. Zscherpe* in Eilenberg (* D. R. P.

Nr. 56594 vom 2. October 1890) bezweckt die Vergasung schwerer Oele ausserhalb des Explosionsraumes.

Das Ventil besteht im Wesentlichen aus dem Gehäuse A, dem büchsenförmigen Einsatz B, dem doppelsitzigen Ventilkegel C und den Deckeln D und E, in welchen letzteren sich Oeffnungen F und G befinden; die Oeffnungen G correspondiren mit gleich grossen Oeffnungen im Einsatz B. Durch Drehung der Deckel D und E lassen sich die Oeffnungen F und G für die Luftzuführung beliebig erweitern oder verengern.

Das Gehäuse A wird von aussen durch eine beständig brennende Flamme erhitzt. Durch den Stutzen H wird das zu verwendende Oel in den Vergasungsraum zwischen A und B gedrückt, und zwar in der Weise, dass das Oel strahlenförmig durch die in dem Stutzen angebrachten beiden Oeffnungen J in dem Vergasungsraum rings herum geworfen wird. Wenn nun von dem Cylinder des Motors, an welchem das Ventil angebracht ist, das verdampfte Product angesaugt wird, so wird gleichzeitig auch ein Quantum Luft mit angesaugt und mit dem Vergasungsproduct gemischt. Dieses Quantum Luft kann eventuell, wie oben erwähnt, durch die Oeffnungen F und G nach Bedarf beliebig regulirt werden.

A. Spiel in Halle a. d. S. (*D. R. P. Nr. 57217 vom 3. October 1890) bringt einen linsenförmigen Steuerungsschieber in Vorschlag, Fig. 16.

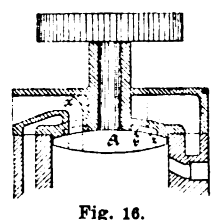


Fig. 16. Spiel's Steuerung.

Die Zeichnung stellt z. B. eine Ausführungsweise mit drehender oder schwingender Bewegung der Linse A dar. Der Antrieb derselben erfolgt von der Steuerung aus, entsprechend der Arbeitsweise der Maschine.

Die Linse A, aus einem vollen Gusskörper bestehend, ist mit den mit dem Zünd- und Auspuffkanal z bezieh. a zu geeigneter Zeit in Verbindung tretenden Bohrungen z_1 bezieh. a_1 versehen, welche bei der Drehung der Linse vor die erstgenannten Kanäle gelangen und, genau wie in den Hauptpatenten angegeben, in diesen Augenblicken die Zündung bezieh. den Auspuff zulassen. Um der Steuerlinse einen ruhigen und absolut sicheren Gang zu geben und namentlich in der Compressions- und Arbeitsperiode, während welcher sie mit bedeutendem Druck gegen den Cylinderdeckel gepresst wird, eine leicht gehende Bewegung zu sichern, musste naturgemäss auf eine völlige Entlastung derselben Rücksicht genommen werden. Zu diesem Zweck ist im Boden des Cylinderdeckels oder in der Linse selbst eine Aussparung b angeordnet, die den Cylinderdeckel ganz oder zum Theil umläuft und dadurch vor der Linse A einen Raum bildet, welcher mit dem Innern des Cylinders in allen Arbeitsperioden in Verbindung bleibt und so eine Entlastung der Linse herbeiführt. Durch diese Anordnung wird ein Festsetzen der Linse, eine störende grössere Reibung und demzufolge schwerer Gang der Steuerungsorgane vermieden, was bei den in den früheren Patenten angewendeten federnden Steuerringen insofern nachtheilig wirkte, als namentlich bei der Explosion der Ring aus einander gegen die Cylinderwandung getrieben wurde, wodurch grosse Reibung entstand.

Fig. 17 zeigt einen Verdampfer nach dem Vorschlage *E. Kaselowsky* in Berlin (*D. R. P. Nr. 57659 vom 25. September 1890).

Derselbe erzielt die Verdampfung des Erdöls sowohl beim Angehen des Motors, als auch durch die abgehenden Explosionsgase, wenn alle Theile des Apparates genügend erhitzt sind. Ein mit einem senkrechten Rohrsystem versehener Kessel K ist mit einem Aufsatz K_1 und mit einem Untersatz K_2 combinirt, derart, dass in dem Aufsatz über dem Rohrsystem die Zerstäubung des Erdöls stattfindet, welches in diesem fein zertheilten Zustande durch die Röhren des Kessels hinab sich bewegt, während die abgehenden Explosionsproducte diese Röhren umspülen, und dass die zerstäubten und mit Luft vermengten Producte dann nach dem durch eine Hilfsflamme erhitzten Untertheil K_2 gelangen, in welchem die etwa noch nicht vergasten Theile des Erdöls zur Verdampfung kommen.

Als wesentlich bei diesem Verdampfungsapparat wird betrachtet, dass die Mischung des Erdöls bezieh. der Erdöldämpfe mit Luft in drei Stadien, und zwar so erfolgt, dass im Verdampfungsapparat selbst die Nichtexplosibilität der Mischung bewahrt bleibt. Dies geschieht, indem comprimirte Luft nach Art eines Zerstäubers auf ein Erdölzuführungsrohr wirkt, das Erdöl aus demselben ansaugt und vertheilt in den Obertheil K_1 befördert, während durch ein zweites in diesen Aufsatz K_1 mündendes Luftzuführungsrohr H beim Ansaugen der Maschine Luft in diesen Obertheil eingesaugt wird, welche zur weiteren feinen Zertheilung des Erdöls und zur Weiterbeförderung desselben durch den Röhrenkessel KB beiträgt.

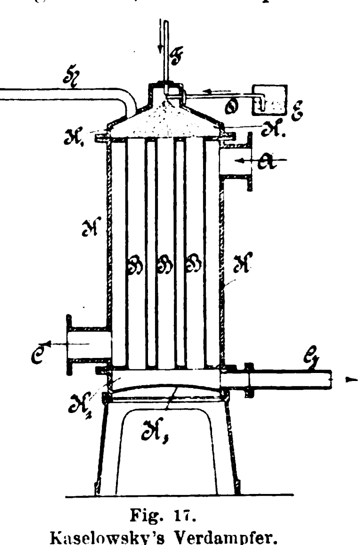


Fig. 17. Kaselowsky's Verdampfer.

Nachdem dies so erhaltene Gemisch von Erdöldampf und Luft den Untersatz K_2 passirt hat und durch das Rohr G ausgetreten ist, wird es erst kurz vor dem Kraftcylinder nochmals mit Luft gemengt und der Mischung die nöthige Zündbarkeit gegeben.

Es ist mithin das den Verdampfungsapparat durchströmende Gemisch völlig ungefährlich, und es können keine Explosionen in dem Apparat vorkommen, da der Luftgehalt niedrig genug bemessen werden kann.

Der Apparat besteht aus einem Röhrensystem, dessen Röhren von den abziehenden Verbrennungsrückständen von aussen angewärmt werden. Die heissen Gase treten bei A ein, erwärmen die Röhren BB und entweichen wieder bei C. Die Zerstäubung des Erdöls ist in dem oberen Theile des Deckels angebracht und besteht aus dem Erdölzuführungsrohr D, welches in den oben offenen Erdölbehälter E einmündet. Der Flüssigkeitsspiegel des Behälters E wird durch eine geeignete Vorrichtung stets in der gleichen Höhe gehalten.

Oben mündet das Luftrohr F ein, welches mit einer kleinen, von der Maschine bewegten Luftcompressionspumpe in Verbindung steht. Mittels des Rohres G ist der Verdampfungsapparat mit dem Einlassventil verbunden.

Der Vorgang zum Verdampfen des Erdöls ist nun folgender:

Beim Beginn der Saugperiode entweicht die durch oben erwähnte Compressionspumpe erzeugte Druckluft aus dem Rohre *F*, saugt dadurch eine regulirbare Quantität Erdöl an und zerstäubt dasselbe in der bekannten Art; gleichzeitig saugt die Maschine durch das Luftrohr *H* atmosphärische Luft an, der erzeugte Erdölstaub ist also gezwungen, die Rohre *B B* zu passiren und an den heissen Wandungen derselben zu verdampfen. Der Erdöldampf wird dann weiter durch das Rohr *G* dem Einlassventil zugeführt, dort mit der zur explosiblen Mischung nöthigen Luft vermengt, in das Innere des Explosionsraumes eingesaugt und in geeigneter Weise zur Entzündung gebracht.

Um die Maschine gleich vom ersten Hube ab mit gewöhnlichem Erdöl (Leucht- oder Lampenerdöl) arbeiten lassen zu können, wird der Boden K_3 des Verdampfers durch eine besondere Erdölheizlampe oder andere Mittel stark angewärmt.

Das Erdöl verdampft dann im Anfang der Inbetriebsetzung nicht innerhalb der Röhren *B B*, sondern an dem heissen Boden K_3.

Eine Vorrichtung zum Einführen und Verdampfen von Erdöl innerhalb des Arbeitcylinders nach der Construction von *F. Dürr* in München (*D. R. P. Nr. 57 449 vom 28. October 1890) ist in Fig. 18 dargestellt.

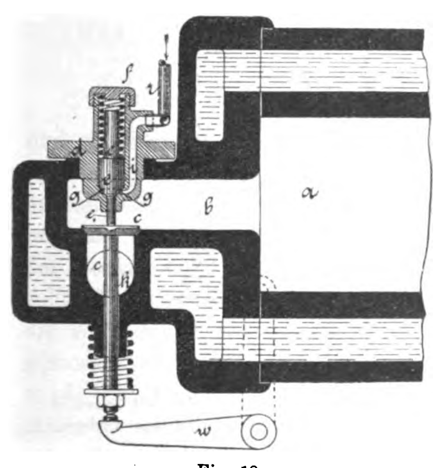


Fig. 18.
Dürr's Verdampfung innerhalb des Cylinders.

Der Kanal *b* bildet die Verbindung mit dem Compressionsraum *a* des Motors. In der Zeichnung ist *c* das Luftventil, welches durch einen entsprechenden Mechanismus während der Ansaugeperiode offen gehalten wird. Ueber dem Ventil *c* ist ein Ventil *e* angeordnet, welches durch ersteres beeinflusst wird.

Hebt nun der Winkelhebel *w* das Ventil *c* beispielsweise um 10 mm und ist der Abstand des unteren cylindrischen Theiles von Ventil *e* nur 5 mm, so wird das Ventil *e* im Ganzen um 5 mm gehoben. Sowohl der konische Theil des Ventils *e* als der konische Theil des Ventilsitzes *d* haben je eine Nuth *g*, die bei geschlossenem Ventil das ringförmige Ende des Kanals *i i* bildet.

Ventil *e* wird von einer Feder auf den Sitz angepresst; Kanal *i i* findet seine Fortsetzung im Zuleitungsröhrchen *r*, welches mit einem höher liegenden Erdölgefäss in Verbindung steht.

Der Ventilstift e_1 ist um Weniges kleiner als die Bohrung seines Gehäuses, bezieh. es ist eine ganz minimale Verbindung zwischen dem Ventilsitz und dem darunter liegenden Ventilteller *c* geschaffen, so dass beim jedesmaligen Heben von *e* Erdöl herab auf die obere Fläche des Luftventils *c* fliesst. Dieses wird auf dem Ventilteller *s* verdampft. Dieses Verdampfen tritt während des Ganges des Motors stets ein und wird beim Anlaufen des Motors durch Aufschütten und Anzünden von Spiritus in dem hohl gehaltenen oberen Theil des Ventils erreicht. So ist auf diese Weise eine Verdampfung erzielt, welche sich im Innern des Motors vollzieht. Während der Ansaugeperiode entsteht Vacuum, so dass nur Erdöl und Luft hereingezogen wird. Der Federdruck, welcher auf *e* lastet, ist so gehalten, dass er nie von dem Explosionsdrucke überwunden werden kann.

Da Auspuff- und Luftventil in entsprechender Entfernung neben einander liegen und beide von oben durch Abheben eines Deckels zugänglich sind, so kann das Aufschütten von Spiritus auf das Ventil *c* leicht dadurch bewerkstelligt werden, dass man den Deckel des Auspuffventils öffnet und durch eine zweckentsprechend geformte Kanne Spiritus auf das Ventil aufschüttet, denselben entzündet und den Deckel wieder schliesst, sobald das Ventil *c* heiss genug ist, was beim Heben des Luftventils mit der Hand leicht zu constatiren ist.

Es ist dabei gleichgültig, ob Spiritus daneben fliesst, da ein weiteres Erwärmen des Ventilgehäuses nur vortheilhaft ist. Denn es tritt dann nicht so leicht eine Condensation des verdampften Erdöls bei Beginn der Arbeit ein.

Für Vergaser und Zündvorrichtung bringen *J. D'Heyne, Comte de Nydprück* und *J. de la Hault* in Brüssel (*D. R. P. Nr. 55 035 vom 2. Juli 1889) nur eine Heizflamme in Vorschlag, siehe Fig. 19.

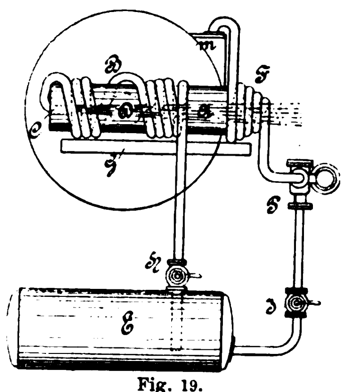


Fig. 19.
Vergaser und Zündvorrichtung.

Die im Cylinderboden sitzende Zünd- (Platin-) Kapsel wird in unmittelbare Verbindung mit der Wandung des Feuerrohres gesetzt und um dasselbe Feuerrohr eine zweite Rohrleitung geführt, welche bestimmt ist, das Erdöl vom Behälter nach dem Motorcylinder zu bringen. Die Flamme des Oeldampfbrenners durchströmt alsdann das Feuerrohr und bringt dessen Wandung auf eine ungemein hohe Temperatur. In Folge dessen wird zunächst die erstgenannte Rohrschlange hoch erhitzt und das darin befindliche Brenneröl verdampft, weiter wird die eingesetzte Platinkapsel andauernd geglüht und endlich auch das durch die zweite Rohrschlange geleitete Oel stark erhitzt, um als Dampf in den Explosionsraum des Motorcylinders zu treten.

Abgesehen davon, dass durch Anwendung des Feuerrohres es möglich wird, die Zündkapsel für den Cylinder des Erdölmotors unmittelbar in die Lampe einzufügen und der letzteren eine zweite Nutzrohrschlange zu geben, erhöht dasselbe den Werth der Lampe noch anderweitig. Einmal verhindert das Feuerrohr eine Beschädigung der Brennerrohrschlange von Seiten der heissen durchströmenden Flamme und kann — selbst widerstandsfähiger — leicht ausgewechselt werden. Ausserdem ergibt das Feuerrohr einen Zugkanal zum Ansaugen der Verbrennungsluft, vergrössert auch die Heizfläche, welche zur Erlangung und Aufrechterhaltung der für die Verbrennung erforderlichen Oelhitze dienlich ist, und ermöglicht insgesammt eine ausgezeichnete blaue Flamme bis zu einem Hitzegrad von 1400° bis 1500°.

Um ein Feuerrohr *A* ist die aus einem engen Rohr gebildete Schlange *B* gewunden, deren eines Ende *C* derart

umgebogen ist, dass es eine Ausströmung in der Achsenrichtung des Rohres *A* bewirkt. Das andere Ende taucht in den Behälter *E*, welcher theilweise mit Oel angefüllt ist und in dem die Luft mittels eines mit ihm in Verbindung stehenden Cylinders verdichtet wird. Im Innern dieses Rohres *A* befindet sich eine Kapsel *D* aus Platin, welche zugleich in den Boden des Motorcylinders eingesetzt ist.

An der anderen Seite des Rohres *A* ist eine zweite Rohrschlange *F* angeordnet, deren eines Ende bei *m* in den Arbeitscylinder mündet, da, wo sich die Mischung mit der Luft vollzieht; das andere Ende steht mit einer kleinen Druckpumpe *P* in Verbindung, deren Saugerohr in die Oelfüllung des Behälters *E* taucht.

Eine Schale *G*, unter dem Apparat angebracht, dient zur Aufnahme von Spiritus oder anderem Brennstoff, welchen man, um den Betrieb einzuleiten, entzündet. Auf diese Weise wird das Rohr *A* erwärmt und zugleich die Rohrschlangen *B* und *F*. Nach diesem öffnet man einen kleinen Hahn *H*, welcher in das zur Rohrschlange *B* führende Rohr eingefügt ist; eine gewisse Oelmenge wird durch den Luftdruck in *E* nach der Rohrschlange *B* gedrückt, verdampft daselbst und entzündet sich beim Austritt sogleich an der Flamme des Alkohols oder eines Zündhölzchens.

Die Geschwindigkeit des so entzündeten ausströmenden Dampfes ist gross genug, damit die für eine vollständige Verbrennung nothwendige Luftmenge der Flamme zuströmt. Unter der Einwirkung dieser Flamme wird das Schlangenrohr *F* schnell in Rothglut, die Platinkapsel *D* aber in Weissglut versetzt.

Wenn man sodann den Hahn *J*, welcher in dem Saugerohr der Pumpe *P* sitzt, öffnet, so steigt das Erdöl bezieh. sonstige Oel in diesem Rohr, wird nach der Rohrschlange *F* gedrückt, worin es verdampft, und mischt sich dann in diesem Zustande mit der verdichteten Luft in dem Schieber- oder Ventilkasten *m* des Motors. Das so entstandene Gemenge entzündet sich in dem Cylinder in Folge Berührung mit der glühenden Platinkapsel.

Die kleine Druckpumpe *P*, welche vom Motor aus zu bethätigen ist, kann fortgelassen werden, indem man ein Ende der Rohrschlange *F* direct in den Behälter *E* gehen lässt; in diesem Falle muss man ein Rückschlagventil in das Rohr einsetzen, um die Umkehr des Oeles in den Behälter zu verhindern.

Bei Motoren, wo die Verdichtung der Luft sich im Cylinder vollzieht und nicht durch eine besondere Vorrichtung ausserhalb desselben, kann man die Luftverdichtung in dem Reservoir *E* entweder durch ein Rohr erreichen, welches von dem Cylinder abgeleitet und mit einem Verschlusstück versehen ist, welches sich nur während der Compressionsperiode öffnet, oder man ordnet zu dem Zwecke eine besondere kleine Luftpumpe an.

Der das Rohr *A* durchströmende Feuerstrahl erhitzt das Rohr und die darum gewundene Lampenrohrschlange auf eine Temperatur, die dadurch zu regeln ist, dass man mittels Hahnes die Menge des aus der Schlange austretenden Dampfes ändert.

Da die Erzeugung des Dampfes natürlich von dieser Temperatur abhängt, so stellt sich der nöthige Ausgleich von selbst her, d. h. die Dampfmenge, welche sich bildet, ist immer gleich derjenigen, welche verbrennt.

H. Kropff in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 57241 vom 24. December 1890) lässt bei dem von ihm vorgeschlagenen und in Fig. 20 dargestellten Vergaser den Kohlenwasserstoff in dünner Schicht über einen erhitzten Cylinder fliessen, der sich in einem mit Luft versehenen Raum befindet. Da nun aber durch die Verdunstung der Kohlenwasserstoffe in dem Gaserzeuger Druck entsteht, so wird der Gaserzeuger nach aussen hin durch ein Rückschlagventil abgeschlossen, welches wohl den Eintritt in den Gaserzeuger gestattet, aber nicht den Austritt aus demselben in die Luft zurück.

Um stets eine ganz bestimmte Menge Kohlenwasserstoff in den Gaserzeuger zu schaffen, fliesst vor der Oeffnung des Rückschlagventils, welche mit der Luft in Verbindung steht, Kohlenwasserstoff in dünnem Strahl vorbei. Wird nun aus dem Gaserzeuger durch den Motor ein Gas- und Luftgemisch entnommen, so tritt durch das Rückschlagventil Luft in den Gaserzeuger ein und reisst den am Rückschlagventil vorbeifliessenden Kohlenwasserstoff mit in den Gaserzeuger hinein, wo dann die Verdunstung stattfindet.

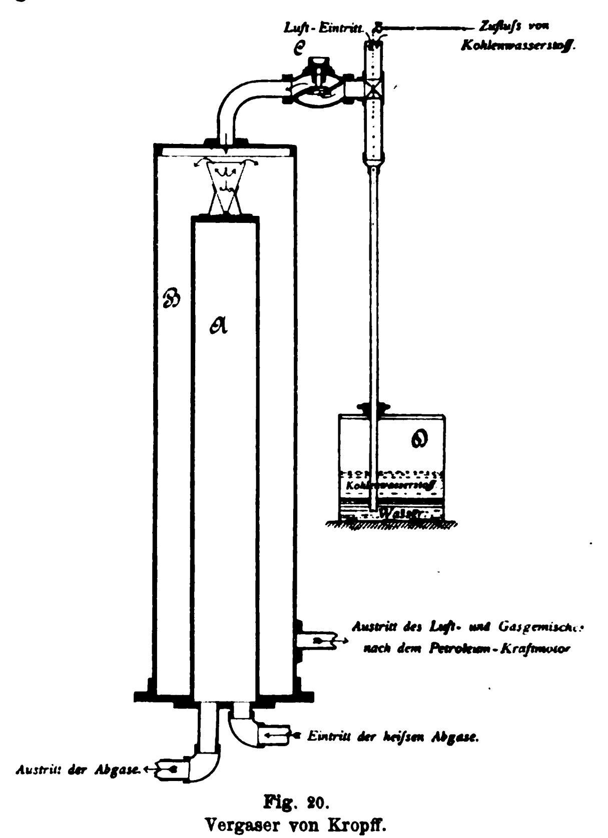


Fig. 20.
Vergaser von Kropff.

A ist der innere, mit den heissen Abgasen des Motors geheizte und *B* der äussere, den Gasraum bildende Cylinder. *C* ist das Rückschlagventil, an dessen mit der Luft in Verbindung stehenden Oeffnung der Kohlenwasserstoff in dünnem Strahl vorbeifliesst. *D* ist ein gewöhnliches Gefäss, in welchem der vorbeigeflossene Kohlenwasserstoff zur Wiederbenutzung aufgefangen wird.

Will man mehr oder weniger Kohlenwasserstoff in den Gaserzeuger gelangen lassen, so lässt man einen stärkeren oder schwächeren Flüssigkeitsstrahl an dem Rückschlagventil vorbeifliessen. Beim Einsaugen von Luft in den Gaserzeuger wird dann auch mehr oder weniger Flüssigkeit in den Gaserzeuger hineinbefördert werden.

Anstatt Kohlenwasserstoff in einem dünnen Strahl in der am Rückschlagventil *C* befindlichen Röhre hernieder träufeln zu lassen, kann man auch vor diesem Rohr eine

Schale mit Kohlenwasserstoff theilweise gefüllt erhalten.

Je mehr man nun dieses Rohr dem Flüssigkeitsspiegel nähert, desto mehr Kohlenwasserstoff wird in den Vergaser hineinbefördert.

Der in der Schale befindliche Kohlenwasserstoff wird ständig auf gleicher Höhe erhalten, damit stets gleiche Quantitäten in den Vergaser gelangen.

Fig. 21 erläutert eine Zündvorrichtung für Erdölmaschinen von Dr. *M. V. Schiltz* in Cöln (*D. R. P. Nr. 48730 vom 22. Januar 1889).

Ein Rohr *R* wird durch eine Aussenflamme erhitzt, so dass ein hindurchstreichendes Erdölluftgemenge verdampft

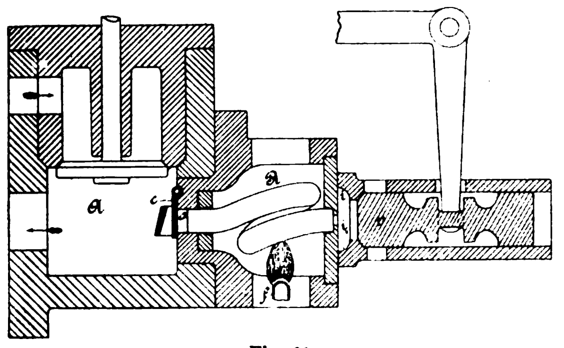


Fig. 21.
Zündvorrichtung für Erdöl von Schiltz.

und gemischt werden kann, ehe es in der Vorkammer *i* an der äusseren Flamme gezündet wird. Durch den Abschluss dieser Vorkammer *i* mittels des gesteuerten Ventils *v* tritt das Gemenge durch die zwischen dem Glührohr und der Vorkammer *i* befindliche enge Oeffnung i_1 in das Glührohr, bewirkt in demselben eine Explosion, von welcher die Zündklappe *c* nach der Arbeitskammer *A* hin aufgestossen und die Zündung in diese letztere übertragen wird. Nach erfolgter Explosion in der Arbeitskammer schliesst sich die Klappe *c* und bleibt geschlossen bis zur folgenden Zündung. In der Zündklappe oder in dessen Nähe befindet sich eine kleine Bohrung *o*, durch welche das Gemenge aus der Arbeitskammer *A* durch das Rohr *R* zur äusseren Zündflamme *f* strömt; die zwischen der Vorkammer *i* und dem Rohr *R* befindliche Oeffnung muss so eng sein, dass das in der Vorkammer *i* brennende Gemenge erst nach Abschluss dieser Vorkammer in das Rohr *R* zurückzündet. Die vor der Ingangsetzung der Maschine unter das Rohr *R*, wie in der Zeichnung gezeigt, gesetzte Zündflamme wird nach genügender Erwärmung des Rohres *R* unter die Vorkammer gestellt, da die im Rohr erfolgenden Explosionen eine ausreichende Erwärmung desselben während des Ganges der Maschine bewirken. Das Rohr *R* ist gegen äussere Abkühlung in geeigneter Weise zu schützen.

Das Zündventil *v* wird durch Abstellen seiner Steuerstange oder durch einen Keil am Ventil selbst oder wie immer fest geschlossen erhalten, nachdem das Rohr *R* von aussen oder innen genügend erwärmt ist, wodurch das Rohr *R* in einen zur Aufnahme der Verbrennungsproducte dienenden Raum *i* endet, in welchen bei der Verdichtung die Verbrennungsproducte getrieben werden, so dass im Rohr *R* ein reines Gemenge sich befindet.

Soll das Rohr *R* nur als Glührohr dienen, so kann das Ventil *v* auch so eingerichtet werden, dass es von der Steuerstange nur einen Augenblick, dicht vor der beabsichtigten Zündung, den Vorraum *i* öffnet, um die Verbrennungsproducte aus dem Rohr *R* und dem Vorraum *i* abzulassen, so dass dann in *R* und *i* sich reines Gemenge befindet, dessen Explosion mit grösserer Sicherheit die Zündung in die Arbeitskammer *A* überträgt; in diesem Falle bleibt die Zündflamme *f* dauernd unter dem Rohr *R*.

Als Auspufftopf schlägt *E. W. Hopkins* in London (D. R. P. Nr. 48921 vom 10. April 1891) die in Fig. 22 dargestellte Ausführung vor.

Das aus dem Cylindermantel eines Erdölmotors abfliessende Kühlwasser wird durch die Leitung *l* in den Auspufftopf geführt und füllt denselben bis zu der durch das Abflussrohr *l* bestimmten Höhe an. Die Abgase des Motors treten durch das Auspuffrohr *a* in den Topf und werden durch die Wasserschicht hindurch dem Ausgangsrohr *b* zugeführt, aus dem sie dann entweichen. Indem nun die Gase durch die Wasserschicht zu gehen gezwungen werden, werden sie so bedeutend abgekühlt, dass sie ohne jedes Geräusch austreten; andererseits werden diejenigen im Auspuffdampf befindlichen Erdöldämpfe, welche bei der Explosion im Cylinder nicht verbrannt sind, niedergeschlagen und das Condensationsproduct schwimmt an der Oberfläche des Wassers, weil es specifisch leichter ist als dieses, mit dem abfliessenden Wasser weg.

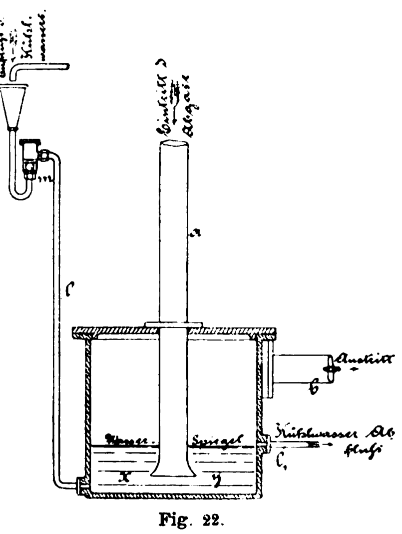


Fig. 22.
Auspufftopf von Hopkins.

Die uncondensirbaren Bestandtheile des Auspuffdampfes sind geruchlos. Gleichzeitig soll mittels dieses Verfahrens der sonst eintretenden starken Verschmierung des Auspufftopfes mit theerartigen Niederschlägen vorgebeugt werden.

Zur Vermeidung des Rückschlages und um Geruch durch Austreten von Gasen beim Ingangsetzen der Maschine, wenn also der Auspufftopf noch gar kein oder zu wenig Wasser enthält, zu verhindern, ist bei *m* ein Geruchverschluss mit Rückschlagventil angebracht.

Für Schiffe, welche mit Erdölkraftmaschinen betrieben, wird die in Fig. 23 abgebildete Uebertragungsvorrichtung und Umsteuerung von *Berg und Co.* in Mannheim (*D. R. P. Nr. 46612 vom 9. August 1888) vorgeschlagen.

Bei Uebertragung der Kraft auf die Welle eines Schraubenschiffes ist es vortheilhaft, wenn diese Welle nicht fest mit dem Motor verbunden ist, um denselben leichter in Gang setzen zu können. Dann aber muss die Schiffswelle auch zeitweise in entgegengesetzter Richtung betrieben werden können, während der Gasmotor immer nach einer und derselben Richtung läuft.

Das Rad *1* ist das Schwungrad des Motors und wird der Schwungradkranz *2* desselben konisch ausgedreht. Innerhalb dieses Schwungradkranzes *2* ist eine in den Konus desselben passende konische Frictionsscheibe *3* gelagert. Diese lässt sich auf dem auf der Kurbelachse lose sich drehenden konischen Zahnrad *4* auf und ab schieben, ist

aber durch Einlegkeil *5* derart mit dem Zahnrad *4* verbunden, dass bei ihrer Drehung das konische Zahnrad *4* mitgenommen wird.

Ist nun diese Frictionsscheibe *3* durch den Hebel *6* in die Höhe gehoben, so kann das Schwundrad *1* des Motors dieselbe nicht mitnehmen, da die Kegelflächen ausser Contact sind. Wird dagegen der Hebel *6* herabgelassen, so setzt sich die Frictionsscheibe *3* in den Konus des Schwungrades hinein. Steht nun das Gewicht dieser Frictionsscheibe *3* im richtigen Verhältniss zur übertragenden Kraft, so genügt dieses, um im Konus die nöthige Reibung zu verursachen und die vorhandene Kraft des Motors sicher auf diese übertragen zu können. Es fällt in diesem Falle jede schädliche Reibung durch Festpressen im Konus fort.

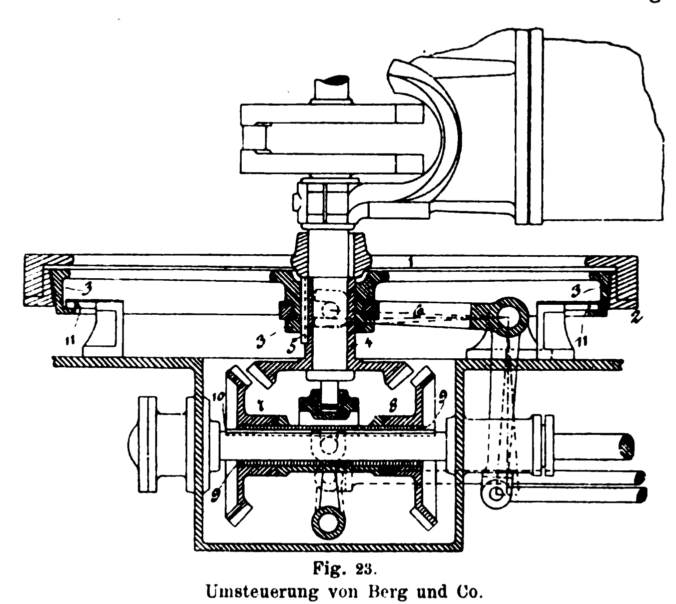


Fig. 23.
Umsteuerung von Berg und Co.

Das Schwungrad *1* überträgt also die Kraft des Motors durch Friction auf die Scheibe *3*, welche durch Keil *5* diese an das konische Zahnrad *4* abgibt. Dieses konische Zahnrad *4* kann nun entweder mit dem einen konischen Rad *7* oder dem anderen *8* in Eingriff gebracht werden durch Verschieben der Hülse *9*, auf welcher die beiden konischen Räder *7* und *8* fest aufgekeilt sind. Die Hülse *9* ist durch eingelegten Keil *10* auf der Schraubenwelle verschiebbar befestigt. Die Schraubenwelle wird also bei Einrückung des Rades *7* in das treibende konische Rad *4* nach der einen Richtung sich drehen, während sie bei Benutzung des anderen konischen Rades *8* in umgekehrter Richtung arbeiten wird.

Diese Einrückung der konischen Räder in einander, d. h. das Umsteuern der Schraubenwelle, soll aber zur Schonung der Räderzähne nicht bei voller Geschwindigkeit vorgenommen werden. Es wird daher beim Umsteuern zuerst die Frictionsscheibe *3* gehoben, und zwar so viel, dass ihr innerer Rand an die Bremsklötzchen *11*, *11* gepresst werden kann, wodurch sie rasch ihre Schwungkraft verliert und zum Stillstehen kommt. Dann erst wird die Aus- und Einrückung der konischen Zahnräder *7* und *8* bewirkt und durch Ablassen des Hebels *6* die Reibungskupplung *3* wieder verbunden.

Für einen Erdölmotor nach der Construction *Altmann-Küppermann* in Berlin wird die in untenstehender Tabelle befindliche Kostenberechnung vom Fabrikanten mitgetheilt.

Ueber Condensationsanlagen.

Mit Abbildungen.

Der hohe Werth einer guten Condensation hat sich um so augenfälliger gezeigt, je mehr man bemüht ist, die hochgespanntesten Dämpfe zu verwenden und durch Anwendung der Condensation die ausnutzbaren Spannungsunterschiede möglichst gross und damit die volkswirthschaftliche Verwendung des Dampfes möglichst ausgiebig

Kostenberechnung für den Erdölmotor System *Altmann-Küppermann*.

a) Einschliesslich der Steuer für das Erdöl.

Anzahl der HP	1	2	4	6
Preis in M.	1350	1700	2600	3500
	M.	M.	M.	M.
1. Amortisation, Betriebsdauer 15 Jahre wie bei den Gasmotoren angenommen	$\frac{1350}{15}$ = 90,00	$\frac{1700}{15}$ = 113,33	$\frac{2600}{15}$ = 173,33	$\frac{3500}{15}$ = 233,33
2. Verzinsung 5 Proc.	$\frac{1350}{100} . 5$ = 67,50	$\frac{1700}{100} . 5$ = 85,00	$\frac{2600}{100} . 5$ = 130,00	$\frac{3500}{100} . 5$ = 175,00
3. Reparaturen u. s. w.	= 60,00	= 65,00	= 80,00	= 90,00
4. Schmiermaterial, Verpackung, Ersatz kleiner Theile u. s. w.	= 120,00	= 130,00	= 160,00	= 180,00
5. Kühlwasserverbrauch	0,04.3000.0,15 = 18,00	0,08.3000.0,15 = 36,00	0,16.3000.0,15 = 72,00	0,24.3000.0,15 = 108,00
6. Kosten der Kraftquelle, also Erdöl mit Steuer à Liter 0,17 M.	0,9.3000.1.0,17 = 459,00	0,8.3000.2.0,17 = 816,00	0,6.3000.4.0,17 = 1224,00	0,5.3000.6.0,17 = 1530,00
zusammen M.	814,50	1245,33	1839,33	2316,33

b) Ausschliesslich der Steuer für das Erdöl.

Lfd. Nr. 1—5 wie unter a)				
6. Kosten der Kraftquelle, also Erdöl ohne Steuer à Liter 0,10 M.	0,9.3000.1.0,1 = 270,00	0,8.3000.2.0,1 = 480,00	0,6.3000.4.0,1 = 720,00	0,5.3000.6.0,1 = 900,00
zusammen M.	625,50	909,33	1335,33	1686,33

zu machen. Man kann wohl annehmen, dass bei einer guten Condensation ein gutes Viertel des Brennmaterials erspart werden kann, gegenüber den Auspuffmaschinen. Eine solche Ersparniss ist aber in vielen Fällen für den Betrieb einer Anlage von entscheidender Wichtigkeit.

Das Haupthinderniss gegen die allgemeine Einrichtung der Condensationsanlagen war bisher die Beschaffung des Kühlwassers, dessen Kosten den Vortheil der Condensation in vielen Fällen weit übersteigen.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, sind vielfach Anstrengungen gemacht worden, die Verwendung des Kühlwassers durch andere Verfahrungsweise zu umgehen.

Ein Verfahren, welches sich in kurzer Zeit sehr gut eingeführt hat, ist das Patent *Klein* (D. R. P. Nr. 57 020 vom 20. April 1890), welches von der Maschinen- und Armaturfabrik *Klein, Schanzlin und Becker* in Frankenthal (Pfalz) ausgeführt wird. Eine solche Anlage war bei Gelegenheit der Frankfurter Ausstellung in Betrieb und wurde dort vom Referenten in Augenschein genommen, wobei derselbe die dem Systeme zugeschriebenen Vortheile bestätigt fand.

Doch lassen wir den Erfinder selbst reden, indem wir einen von demselben in der Versammlung des *Pfalz-Saarbrückener Bezirksvereins deutscher Ingenieure* am 5. Juli 1891 gehaltenen Vortrag hier folgen lassen.

„Seit einigen Jahren sind die Kohlenpreise so erheblich gestiegen, dass man allerwärts bestrebt ist, den Dampfverbrauch von Maschinen durch Anbringung von Condensationen möglichst zu verringern. Früher ging man meist nur darauf aus, Niederdruckmaschinen mit Condensation zu versehen. Es ist leicht ersichtlich, dass eine Maschine, welche mit 2 bis 3 at Dampfdruck arbeitet, einen erheblichen Vortheil bringen muss, wenn dabei etwa $^3/_4$ at durch das Vacuum gewonnen werden. Bei Hochdruckmaschinen von 5 bis 6 at Spannung mit grosser Füllung ist der Vortheil der Condensation nicht sehr gross und man sah meistentheils von der Anlage derselben ab. In neuerer Zeit werden aber die Dampfmaschinen mit Dampf von ganz hoher Spannung (7 bis 12 at) und mit starker Expansion, 12- bis 20fach, betrieben. Bei diesen Maschinen ist der Gewinn, welcher durch die Condensation erzielt wird, ein sehr bedeutender. Dies ist sofort verständlich bei näherer Betrachtung eines entsprechenden Diagramms.

Die Arbeit, welche die Maschine verrichtet, ist proportional der Fläche des eingeschlossenen Diagramms. Es zeigt sich in vielen Fällen, dass die Fläche unterhalb der atmosphärischen Linie ungefähr 65 Proc. von derjenigen oberhalb benannter Linie beträgt. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass eine Auspuffmaschine mit etwa 0,25 at gegen die Luft arbeitet. Bei Abzug des Kraftverbrauchs für die Luftpumpe ergibt sich bei sehr guten Maschinen thatsächlich eine Ersparniss von 35 Proc. Meine Firma hat gegenwärtig eine Condensationsanlage für *Oppenheim und Co.* in Hannover auszuführen, für welche Maschine ein Dampfverbrauch von 7 k für die Stunde und IP garantirt ist, während die Maschine vorläufig mit Auspuff arbeiten muss und thatsächlich 11 k braucht.

Hieraus geht hervor, dass die Anwendung von Condensationen in gegenwärtiger Zeit ausserordentlich wichtig ist. Wenn man trotzdem in der Praxis weitaus die meisten Maschinen mit Auspuff arbeiten sieht, so liegt der Grund darin, dass das Einspritzwasser für die Luftpumpe in der Regel nicht in hinreichender Menge zu beschaffen ist. Man braucht nämlich als Einspritzwasser das 30fache des entsprechenden Speisewassers. Für Maschinen bis zu 100 IP lässt sich meistens das Kühlwasser aus Brunnen holen; sobald aber mehr als 20 cbm in der Stunde benöthigt werden, so reichen Brunnen nicht mehr aus, und man muss alsdann fliessendes Wasser verwenden, oder das Abwasser der Condensation künstlich kühlen. Das Flusswasser ist oft sehr unrein und bringt Reiser und Lappen in die Luftpumpe, wodurch häufig Brüche in der Luftpumpe entstehen. Auch in Fällen, wo Brunnen grosse Wassermengen ergeben, lässt sich Condensation dann nicht anwenden, wenn die Kanalisation nicht in der Nähe des Maschinenhauses vorbeigeht, oder ein polizeiliches Verbot,

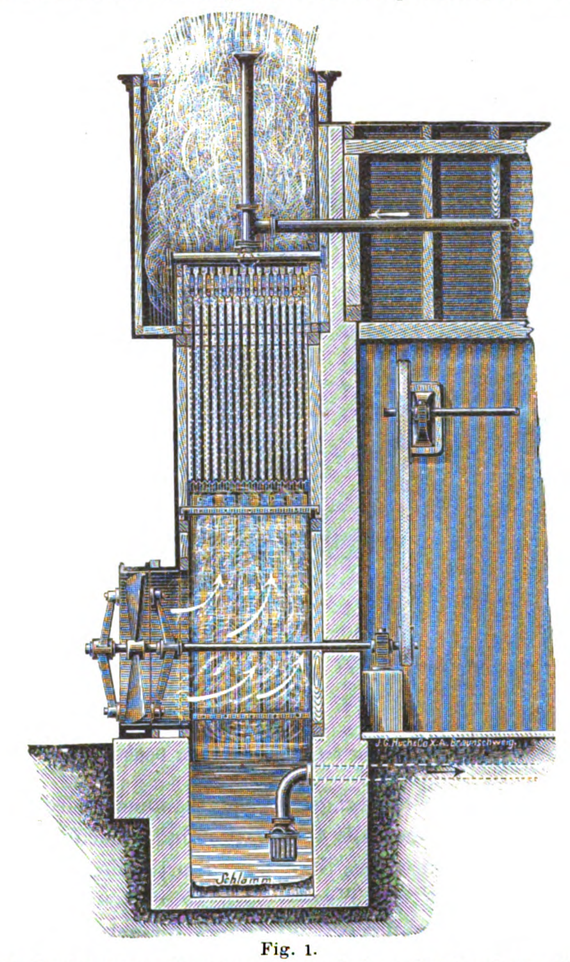


Fig. 1.
Klein's Condensationsanlage aus Bretterwänden mit Schraubenventilator.

heisses Wasser in die Kanalisation laufen zu lassen, besteht. (Letzteres ist z. B. in Berlin und Paris der Fall.)

Wasserleitungswasser kommt zu theuer, als dass man es bei Condensation verwenden könnte. Wenn nun das Kühlwasser in der Nähe des Maschinenhauses nicht zu haben ist, baute man besondere Pumpstationen, die das Wasser in einer besonderen Leitung nach dem Maschinenhause (und manchmal wieder zurück) führen. Eine solche Anlage besteht bei der elektrischen Centralstation in Wien, bei welcher Wasser von der Donau mittels Centrifugalpumpen, betrieben durch einen Elektromotor, nach dem Maschinenhaus gefördert wird. Solche Anlagen werden aber sehr theuer und verzehren einen grossen Theil der Ersparniss der Condensation. Bei Spinnereien und Hüttenwerken legte man grosse Kühlteiche an, in welche das Abwasser der Condensation geleitet wird, und aus denen

es die Luftpumpe wieder ansaugt. Das Wasser wird aber in solchen Teichen im Sommer sehr warm und das Vacuum sinkt in dieser Zeit bis auf 40 cm Quecksilbersäule. Auch ist die Anlage der Teiche wegen der nöthigen Betonirungen sehr theuer und kostete z. B. eine solche für eine 1250pferdige Maschine der Spinnerei Hof 70000 M. In manchen Fällen pumpt man das Abwasser der Luftpumpe erst auf eine Höhe von 15 m, wie z. B. bei der Julienhütte in Schlesien, und lässt es dann durch eine grosse Anzahl von Streudüsen über dem Weiher zerstäuben (vgl. 1890 **276** 430). Es wird aber hierbei ein erheblicher Theil des Wassers durch die Luftströmung fortgetragen und ausserdem ist eine solche Anlage kostspielig.

In manchen Fällen wendet man Thalsperren an, wie z. B. bei dem Hochofenwerk in Redingen, wo das Regen-

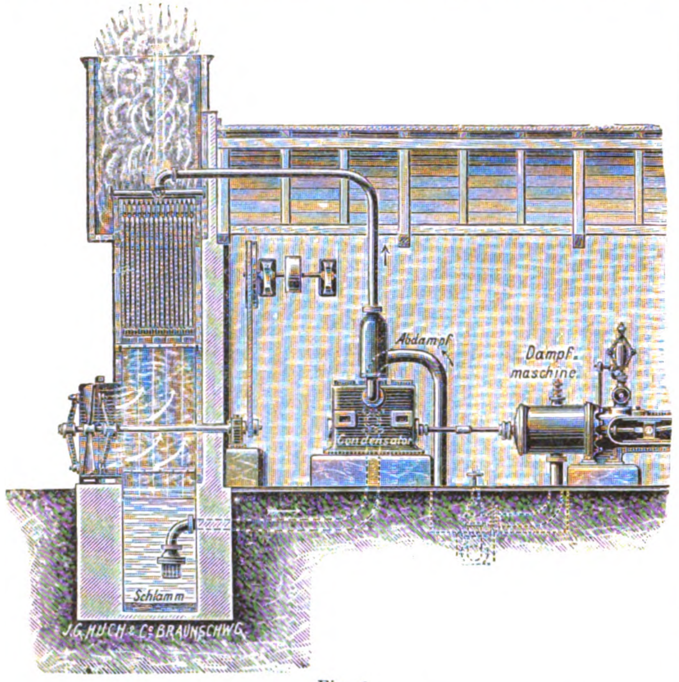


Fig. 2.
Klein's Condensation für den Abdampf einer Dampfmaschine.

und Schneewasser für lange Zeit angesammelt wird. Eine solche Anlage ist ebenfalls theuer und hat manchmal noch den Nachtheil, dass das Niveau ungünstig liegt, so dass z. B. in Redingen das Wasser noch 25 m zur Luftpumpe gehoben werden muss. Vielfach verwendet man auch Gradirwerke aus Hecken und Latten und findet man solche bei dem *Bochumer Verein* für eine 1500pferdige Maschinenanlage in den Dimensionen von 60 m Länge, 8 m Breite und 8 m Höhe und bei der Luftdruckanlage von *Popp* in Paris bei einer 1500pferdigen Maschinenanlage in den Dimensionen von 40 m Länge, 7 m Breite und 7 m Höhe. Diese Gradirwerke belästigen die Nachbarschaft durch den Dunst und den feinen Regen, welcher je nach der Windrichtung auf eine Breite von 6 m die Umgebung befeuchtet.

Es finden sich in einer alten belgischen Zeitschrift *Traité de la chaleur* par *E. Péclet*, Paris 1843, Apparate zur Kühlung beschrieben, welche darauf beruhen, dass Blechscheiben oder rotirende Drahtcylinder in eine Flüssigkeit eintauchen und dann der Luft oder einem Luftstrom ausgesetzt werden, wobei ein Theil der Flüssigkeit verdunstet und eine Abkühlung des Restes erfolgt. Prof. *Linde* hat solche Apparate dadurch vervollkommnet, dass er viele runde Blechscheiben auf eine Welle setzt und dieselbe zu einem Drittel in Flüssigkeit eintaucht und durch einen offenen Flügel Luft mit mässiger Geschwindigkeit vorbeitreibt. Durch die Umdrehung benetzen sich die Scheiben mit Flüssigkeit. *Theisen* (1888 **267** * 586) hat diese Apparate dadurch wirksamer gemacht, dass er die rotirende Scheibe in einem Gehäuse einschliesst und Luft mit grosser Geschwindigkeit durch einen Schraubenventilator an den rotirenden Scheiben vorbeibläst. Die beiden letzteren Apparate haben den Nachtheil, dass die bewegte Luft zu rasch an den verhältnissmässig kurzen Flächen vorbeizieht, und dass stets trockene Kerne in der bewegten Luft bleiben, welche keine Gelegenheit haben, zu kühlen, oder Flüssigkeit aufzunehmen.

Vor zwei Jahren liess ich wegen der theueren Kohlen

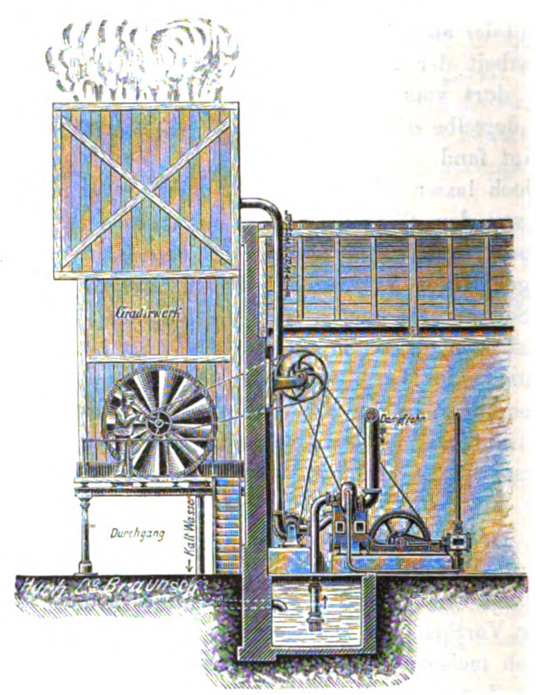


Fig. 3.
Klein's Kühlanlage auf Säulen.

an einer eigenen 70 HP-Maschine Condensation anbringen. Das Einspritzwasser sollte einem 3 m weiten Brunnen entnommen werden. Bei Inbetriebsetzung der Maschine zeigte es sich, dass der Wasservorrath im Brunnen nur auf 10 Minuten ausreichend war. Alle Versuche, den Brunnen durch Bohrröhren ergiebiger zu machen, waren erfolglos. Die Anlage war einmal da und ich war bestrebt, das Abwasser der Luftpumpe zu kühlen und wieder verwendbar zu machen. Ich ging von der allgemein bekannten Wahrnehmung aus, dass, wenn man Wasser in grossen Schichten ausbreitet, und Luft anhaltend daran vorbeibläst, man eine starke Abkühlung erzielt. Ich liess nun aufs Gerathewohl einen Kasten von 1900 mm Länge, 1300 mm Breite und 7500 mm Höhe herrichten, hängte in denselben 26 Bretterwände in Abständen von 10 cm und liess das heisse Wasser zu beiden Seiten an all diesen Bretterwänden niederrieseln, während ich von unten durch einen Schraubenventilator von 1200 mm Durchmesser einen starken Luftstrom einführen liess (Fig. 1).

Der Erfolg war überraschend.

1) Es wurde kein Zusatz von frischem Kühlwasser mehr benöthigt.

2) Das Vacuummeter zeigte ständig 70 bis 73 cm Quecksilbersäule.

3) Die Füllung der Maschine ging von $^2/_{10}$ auf $^1/_{10}$ zurück.

4) Der Dampfverbrauch verringerte sich um 25 Proc., der Speisewasserverbrauch dem entsprechend auch, und die Kesselanlage wurde mehr geschont!

Ich will nun die Arbeitsweise des Apparates erklären.

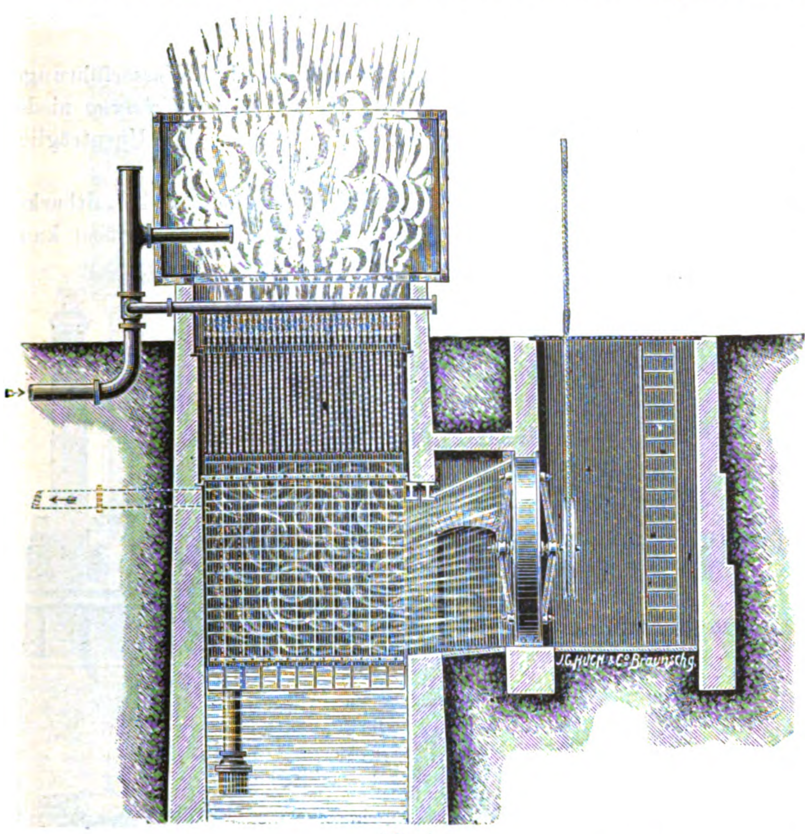


Fig. 4.
Klein's Kühlanlage in eingetrocknetem Brunnen untergebracht.

Die eingeblasene Luft wirkt in zweierlei Weise, indem sie einestheils selbst Wärme aufnimmt, anderentheils das Wasser zur Verdunstung reizt und Wasserdampf in sich aufnimmt. Das Verhältniss der beiden Wärmeentnahmen ist zu verschiedenen Jahreszeiten verschieden. Im Winter wirkt die Luft mehr durch ihre eigene Erwärmung und im Sommer — wo dieselbe $2^1/_2$ mal so viel Dampf zu absorbiren vermag — wirkt dieselbe mehr durch Verdunstung. Die Gesammtleistung ist für das ganze Jahr nahezu gleich. Das Vacuum schwankt bei besagter Maschine im ganzen Jahr nur zwischen den Grenzen 73 und 70 cm Quecksilbersäule. Ich setze voraus, dass das Speisewasser bei einer solchen Anlage — wie gewöhnlich — einem Brunnen und nicht dem Abwasser der Luftpumpe entnommen werde. Letzteres wäre auch zum Kesselspeisen wegen seines Fettgehaltes nicht geeignet. In diesem Falle wird das Einspritzwasser der Luftpumpe vermehrt um das gewonnene Condensat des sonst zum Dache hinaus verloren gehenden Dampfes. Der Verlust des Kühlwassers durch die Verdunstung ist theoretisch etwas geringer als der Gewinn an Condensat, da ja der Wärmeverbrauch nicht allein durch die Verdunstung, sondern zum Theil auch durch die directe Erwärmung der Luft vor sich geht. In Wirklichkeit gehen aber auch noch einige feine Wassertröpfchen verloren und die Circulationswassermenge bleibt thatsächlich ein und dieselbe, so dass also das ganze Jahr über weder Kühlwasser zu- noch abgeführt zu werden braucht. Nur an einigen wenigen kalten Wintertagen musste nur etwas Wasser aus dem Sammelbassin abgelassen werden, weil der Zuwachs zu gross war.

Eine merkwürdige Erscheinung bei Condensationen, mit Verwendung stets ein und desselben Circulationswassers, besteht darin, dass man ein verhältnissmässig hohes Vacuum erzielt. Es hat sich bei fünf Ausführungen, bei denen die Luftpumpe vorübergehend auch aus einem Brunnen saugen kann, herausgestellt, dass Circulationswasser von 22° R. dasselbe Vacuum ergibt, als Brunnenwasser von 10° R., nämlich 70 cm Quecksilbersäule. Durch Versuche wurde festgestellt, dass das Circulationswasser durch den häufigen Durchgang durch die Luftpumpe (alle 10 Minuten einmal) nahezu luftleer wird, während eine Flasche Brunnenwasser bei Einwirkungen einer Experimentalluftpumpe aufbraust wie entkorktes Sodawasser. Die Condensationsluftpumpe hat also bei Verwendung von Brunnen- oder Bachwasser hauptsächlich die in dem Einspritzwasser selbst enthaltenen Gase fortzuschaffen und darum gibt sie hierbei ein schlechteres Vacuum als bei Verwendung von destillirtem Wasser.

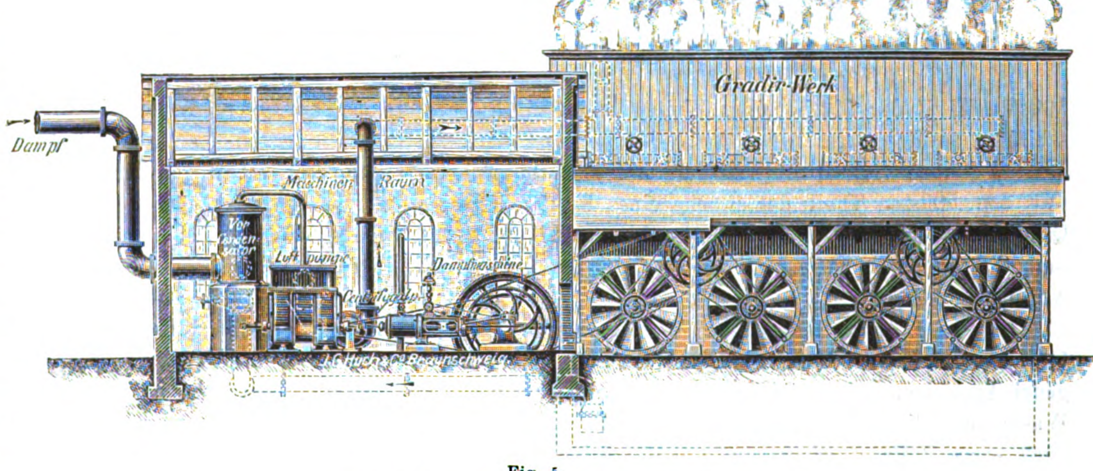


Fig. 5.
Klein's Centralkühlanlage und Gradirwerk.

Man sollte nun glauben, dass durch das Anblasen der Kühlflächen mit Luft letztere wieder in das Wasser eindringen würde. Dies ist aber bei der kurzen Zeit der Berührung thatsächlich nicht der Fall. Es wird auch

anderwärts die Beobachtung gemacht, dass es sehr schwer hält, Gas in das Wasser hineinzuschaffen. So wird z. B. eingepresste Kohlensäure bei künstlichem Mineralwasser von letzterem nicht gebunden, sondern sie entweicht rasch bei der Entkorkung, während natürliches Mineralwasser die Kohlensäure auf eine halbe Stunde bei offenem Krug behält. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Energie, mit welcher die Luft aus dem Wasser in der Luftpumpe entfernt wird, etwa 1 at, d. i. 10 300 mm, beträgt, während zur Wiedereintreibung der Luft im Kühler nur eine Energie von 5 mm Wassersäulendruck vorhanden ist. Verhältniss also wie 2000 : 1.

Ich will nun auf die Construction des Kühlapparates näher eingehen. Es ist wesentlich, denselben auf einer kleinen Grundfläche unterzubringen. Durch die senkrechte Anordnung der Wasserflächen braucht man nur den 100sten Theil der Fläche eines Weihers oder eines Kühlschiffes. In Folge der Anwendung des Gebläses wird die Wirkung noch verfünffacht, so dass man also thatsächlich nur den 500sten Theil der Fläche eines Kühlweihers als Querschnitt braucht. Für eine Maschine von 100 HP hat man 3,5 qm Grundfläche und für je 1 HP hat man 3 qm Kühlfläche nöthig.

Die Luft wird mit einem Wassersäulendruck von 5 mm und mit einer Geschwindigkeit von 6,5 m hindurchgedrückt und man muss 2000 mal mehr Luft bewegen, als Wasser circulirt. Dabei nimmt die Luft dem Volumen nach etwa 2 Proc. Wasserdunst auf. Würde man die senkrechten Bretterwände auf die ganze Höhe von 6 m von oben nach unten durchgehen lassen, so würden in den 10 cm dicken aufsteigenden Luftschichten trockene Kerne bleiben, die sich weder erwärmen noch Feuchtigkeit aufnehmen, da die Luft nur kurze Zeit — eine Secunde — mit dem Wasser in Berührung kommt. Aus diesem Grunde sind die Bretterwände über einander *in zwei Gruppen* angeordnet und um 90° gegen einander versetzt, damit die Kerne der unteren Luftschichten beim Passiren der darüber befindlichen nassen Wände nochmals quer gespalten werden. Die Trennung der Bretter in zwei Gruppen über einander dient auch dazu, das Wasser, beim Uebergang von der einen Abtheilung in die zweite, zur Ruhe zu bringen und zu mischen, damit die Laufgeschwindigkeit nicht zu gross wird und die kalten und wärmeren Wasserschichten durch einander kommen.

Der Apparat muss überall besondere Wasserführungen haben, damit alle Flüssigkeit als *glatter Ueberzug* niederläuft; jedes Verspritzen würde Verluste und Unzuträglichkeiten durch feinen Regen zur Folge haben.

In Bezug auf die Empfindlichkeit und Haltbarkeit des Apparates habe ich zu berichten, dass der Effect kaum nachlässt, wenn irgendwie Undichtigkeiten bei dem Holzkasten bestehen sollten. Die Bretterwände überziehen sich beim Betrieb, wegen der öligen Beschaffenheit des Wassers, mit Fett und schützen das Holz vor Fäulniss. Auch die Luftpumpe hält sich gut, da das Circulationswasser (Condensat) von zarter Beschaffenheit ist, so dass keine Incrustationen und Riefenbildungen entstehen können. Den Rosten für die Gummiklappen der Luftpumpe kann man Schlitze von nur 10 mm Breite geben, so dass die Gummiklappen sehr gut halten. Auch ist es bei Anwendung dieser engen Roste zulässig, das Wasser aus der Luftpumpe direct auf den Kühlapparat zu drücken, wodurch eine Centrifugalpumpe — welche bei vorhandenen Condensationen zur Anwendung kommt — gespart wird (Fig. 2).

Alles mit dem Dampf aus der Maschine kommende Fett sammelt sich oben auf dem Wasserspiegel des Bassins in dem Kühler und wird nach Verlauf von zwei Monaten abgeschöpft und für Wagenschmiere u. dgl. verwendet.



Fig. 6.
Klein's Centralkühlanlage mit abseits gelegenem Kühlraume.

Der Kraftverbrauch der Anlage stellt sich auf 3 Proc. der Maschinenkraft für den Ventilator und $1^1/_2$ bis 3 Proc. für die Wasserhebung, je nachdem das Wasser unmittelbar mit der Luftpumpe oder mit der Centrifugalpumpe gehoben wird. Der Gesammtkraftverbrauch beträgt also $4^1/_2$ bis 6 Proc. Da eine Maschine mittlerer Beschaffenheit etwa 30 Proc. Ersparniss bei einer gewöhnlichen Condensation ergibt, so bleibt bei einer Condensation nach meinem Patent ein Nutzen von durchschnittlich 25 Proc.

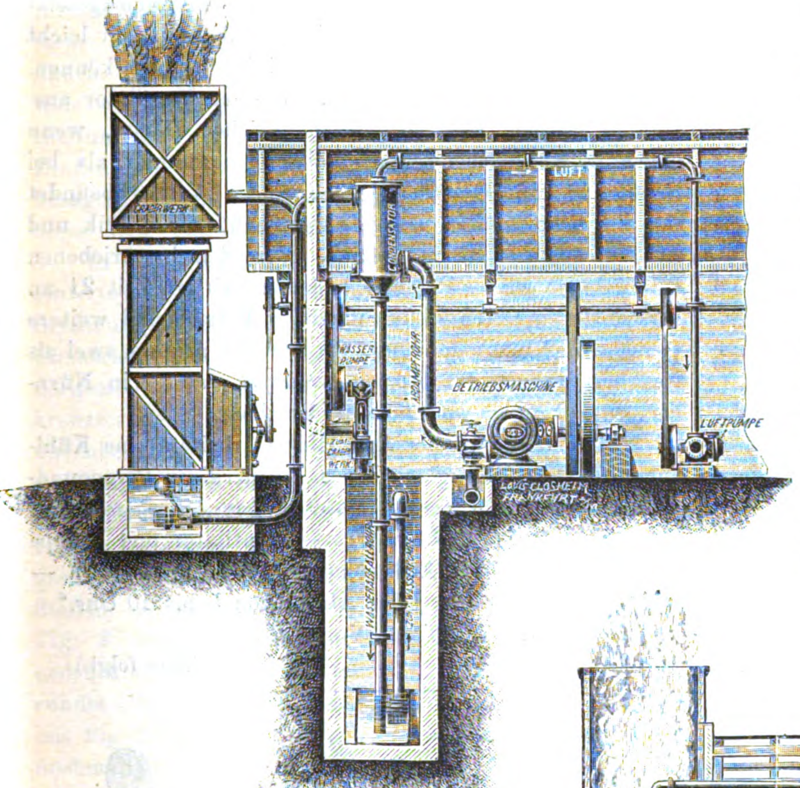


Fig. 7.
Klein's Kühlvorrichtung mit barometrischem Abfallrohr.

Rechnet man, dass bei einer Auspuffmaschine Kesselhaus und Kamin grösser sein müssen als bei einer Condensationsmaschine und nimmt man an, dass der Preis der Luftpumpe durch Kleinerwerden der erstgenannten Gegenstände ziemlich ausgeglichen wird, so macht sich die Kühlanlage unter mittleren Verhältnissen in etwa zwei Jahren aus der Kohlenersparniss bezahlt.

Aufstellung der Kühlanlagen. Gewöhnlich wird der aus Holz gefertigte Kasten auf ebene Erde in die Nähe des Maschinenhauses gestellt. In manchen Fällen wird der Kasten auch erhöht, auf Säulen gesetzt (Fig. 3), um freien Verkehr zu behalten. Hier und da werden die Bretterwände auch in eingetrockneten Brunnen untergebracht (Fig. 4), und wird der Ventilator unter Boden in einen Schacht gesetzt. Gegebenen Falles wird der Ventilator durch Kanalanschlüsse zugleich benutzt, um Fabrikräume zu lüften, wie z. B. bei *Hengstenberg und Co.* in Bielefeld und bei *Oppenheim und Co.* in Hannover. Bei Condensationen zu Grubenventilatoren kann man die angesaugte Luft gleich durch das Gradirwerk gehen lassen und spart man einen besonderen Ventilator. Der Antrieb des Ventilators geschieht gewöhnlich von einer Transmission aus, bei entfernter Aufstellung auch durch Elektromotoren, wie bei *Schuckert und Co.* in Nürnberg, bei der *Elektrischen Centrale* in Altona und auf der Frankfurter Ausstellung (Fig. 9).

Bei grossen Centralanlagen (Fig. 5) wird ein Vorcondensator angelegt, in dem sich Kühlwasser und Dampf nach dem Gegenstromprincip mischen. Statt eines Schraubenventilators hängt man deren mehrere an, welche auslösbar sind, so dass man bei Stillstand einer der Dampfmaschinen einzelne Ventilatoren ausrücken kann. So hat meine Firma eine Centralcondensation von 2500 HP für das *Eisen- und Stahlwerk Düdelingen* in Ausführung, bei der 6 Ventilatoren von je 3 m Flügeldurchmesser in Anwendung kommen. Der Wasserbehälter ist hierbei tiefer genommen als gewöhnlich, so dass man bei Stillstand einer der Walzenzugmaschinen durch Herunterkühlen grösserer aufgespeicherter Wassermassen Kühlung auf Vorrath schafft.

Bei all diesen Anlagen braucht die Luftpumpe *nicht unter den Boden* gestellt zu werden, da sie selbst über dem Flur nur ganz geringe Saughöhe hat.

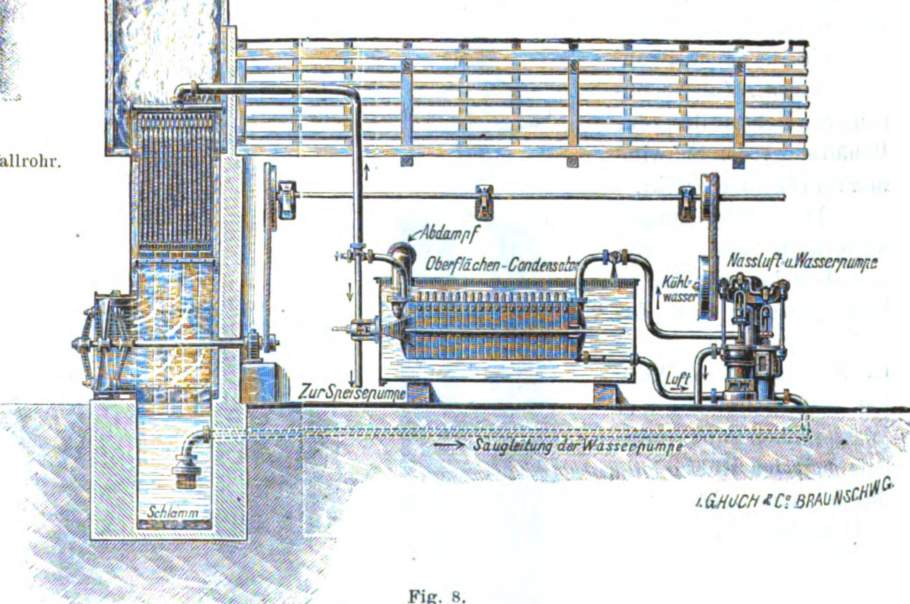


Fig. 8.
Klein's Kühlanlage mit Oberflächencondensator.

Centralkühlanlage (Fig. 6). In lang bestehenden Werksanlagen sind die Hofräume meistens derart in Anspruch genommen, dass kein Platz für Aufstellung eines Kühlers bleibt. Dagegen hat man abseits des Hauptfabrikgrundstückes gewöhnlich Platz genug, um eine Kühlanlage zu errichten. Auch findet man gewöhnlich Gelegenheit, an der einzelnen Dampfmaschine, etwa an der verlängerten Kolbenstange, eine Luftpumpe anzubringen. Lässt man

nun das Abwasser der verschiedenen Luftpumpen mit natürlichem Gefälle in einem gemeinschaftlichen Rohr nach der weit abstehenden Kühlanlage laufen, und führt man das gekühlte Wasser ebenfalls in einem zweiten gemein-

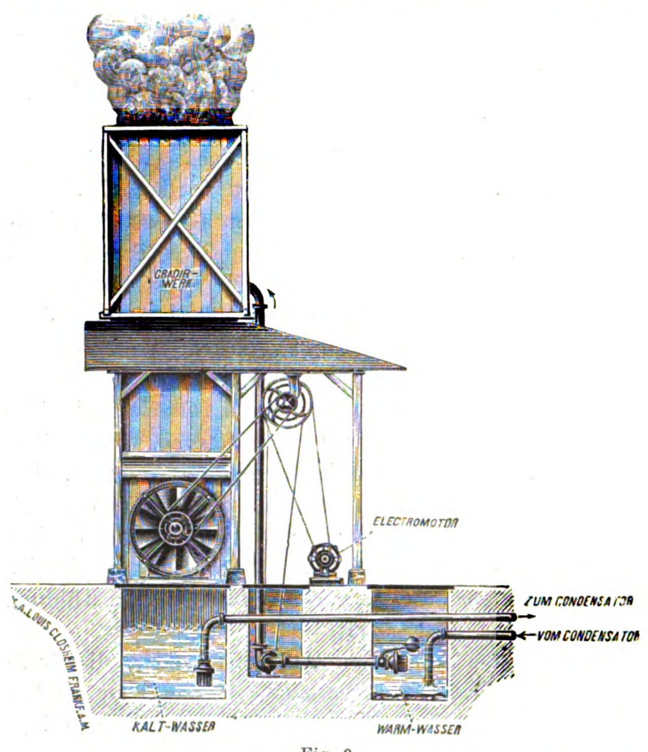


Fig. 9.
Klein's Kühlanlage mit elektrischem Betriebe zur Wiedergewinnung des Speisewassers.

schaftlichen Rohr nach kleinen betonirten Behältern in der Nähe der Maschinen, so können die Luftpumpen ihr Einspritzwasser aus diesen Behältern wie aus einem Brunnen saugen. Zur Verhütung von Ueberfüllung der Behälter werden Schwimmerventile angebracht.

Die Kühlanlagen ausserhalb des Fabrikgrundstückes werden so hoch gestellt, dass das Kaltwasserbassin etwas Gefälle nach dem Werk hat. Ventilator und Wasserhebepumpe werden bei der Kühlanlage durch eine besondere Dampfmaschine getrieben.

Die Condensatoren bei meiner Kühlanlage können gewöhnliche Einspritzcondensatoren mit nasser Luftpumpe sein, oder es können auch hochstehende Condensatoren mit barometrischem Abfallrohr angewendet werden. Letztere ist bei einer Maschine von *Burckhardt und Co.* in Basel zur Ausführung gebracht (Fig. 7). Statt der Condensatoren mit directer Berührung von Dampf- und Kühlwasser kann man auch Oberflächencondensatoren anwenden, wenn es sich darum handelt, den condensirten Dampf wieder gesondert als Speisewasser zu gewinnen (Fig. 9). In diesem Falle muss man dem Kühlapparat das Wasser, welches verdunstet, direct zuführen, während frisches Kesselspeisewasser gespart wird. Es setzt sich alsdann in dem Oberflächencondensator und in dem Kühlapparat ebenso viel Schlamm ab, als sonst in den Dampfkesseln. Daher muss der Oberflächencondensator alle Vierteljahr gereinigt werden. Ich habe eine solche Anlage mit meinem patentirten gusseisernen Oberflächencondensator ausgeführt, bei dem die Kühlelemente nach Art einer Filterpresse zusammengesetzt sind und nach Lösen von zwei Schraubenspindeln leicht aus einander genommen und gereinigt werden können.

Die Kühlanlagen können auch ohne Ventilator ausgeführt werden und leisten den gleichen Dienst, wenn man die Kühlflächen etwa 5mal grösser nimmt als bei Benutzung von Gebläsen. Eine solche Anlage befindet sich bei einer zweiten Dampfmaschine meiner Fabrik und ist seit einem Jahr in Betrieb. Von den beschriebenen Kühlanlagen meines Patentes befinden sich zur Zeit 21 an verschiedenen Orten Deutschlands in Betrieb und weitere vierzehn sind in Ausführung. Zu letzteren gehören zwei als Nachbestellungen der Firmen *Schuckert und Co.* in Nürnberg und *Villeroy und Boch* in Mettlach.

Auf der Frankfurter Ausstellung arbeitete eine Kühlanlage in Verbindung mit einer 120pferdigen Compoundmaschine der *Nürnberger Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Klett und Co.,* Nürnberg. — Ventilator und Pumpe werden durch einen Elektromotor getrieben (Fig. 9). — Der Apparat arbeitete jeden Abend von 5 bis 10 Uhr."

So weit der *Klein*'sche Vortrag!

(Schluss folgt.)

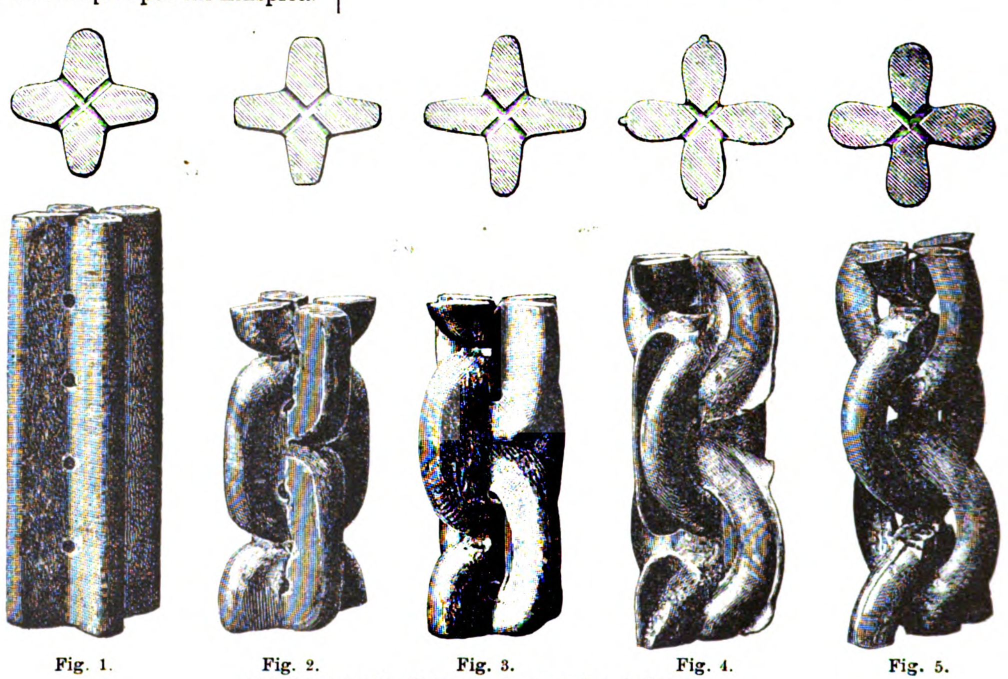


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.
Entwickelung der Kettenglieder nach Oury's Patent.

Stahlkette ohne Schweissnähte.

Mit Abbildungen.

Nach *Engineering* vom 1. Mai 1891 (bezieh. *Iron* vom 5. Juni) werden durch *William Reid und Co.* in London Stahlketten nach *Oury*'s Patent in den Handel gebracht,

welche aus einem Stahlstabe von kreuzförmigem Querschnitte hergestellt werden, in der Weise, dass durch Bohren, Stanzen und Pressen die einzelnen Kettenglieder aus dem kreuzförmigen Stabe allmählich entwickelt werden. Wir waren geneigt, den in dieser Weise entstandenen Kettengliedern aus dem Grunde wenig Festigkeit zuzutrauen, weil die Faser bei gewalzten Stäben vorwiegend nach einer, und zwar der Achsenrichtung des Stabes entwickelt wird, während quer zu dieser Richtung die Festigkeit meist erheblich geringer ist. Demgemäss müssten auch an zwei Stellen der Kettenglieder die Fasern quer zur Kraftbeanspruchung stehen und zwei entsprechend schwache Stellen sich vorfinden. Indess scheint die Art der Bearbeitung, über welche jedoch jede nähere Mittheilung fehlt, einen so günstigen Einfluss auf die Festigkeit der besagten Ketten auszuüben, dass diese doch Beachtung verdienen.

In den nachstehenden, *Engineering* v. u. O. entnommenen Zeichnungen ist die allmähliche Entwickelung der Kettenglieder dargestellt. Fig. 1 zeigt, wie die kreuzförmige Stange zunächst durchbohrt wird, demnächst werden nach Fig. 2 die Rippen des Kreuzeisens zwischen den Bohrungen auf einem Stanzwerke ausgestossen bezieh. werden diese Stellen eingekerbt, darauf, wie Fig. 3 zeigt, werden die flachgedrückten Glieder ausgestanzt und unter der Presse gerundet (Fig. 4). Jetzt hängen die einzelnen Glieder, wie aus Fig. 5 zu ersehen, noch zusammen und müssen durch nochmaliges Stanzen von einander getrennt werden. Die weitere Behandlung besteht in den Vollendungsarbeiten, der Entfernung des Grates, dem Abrunden und dem Biegen in die längliche Form. Es sollen auf diese Weise Ketten bis zu 50 Fuss Länge hergestellt werden, die erforderlichen Falles durch ein besonders eingesetztes Nothglied mit einander verbunden werden. Die so hergestellten Ketten sollen nur $^2/_3$ des Gewichtes der nach dem alten Verfahren hergestellten erfordern, und ergaben auch die vom Bureau *Veritas* angestellten Versuche mit vier Ketten verschiedener Stärke eine Zugfestigkeit von 36 bis 37 k auf 1 qmm des tragenden Querschnittes.

Einer gründlichen Untersuchung wurde eine derartige Kette in der mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg, wie aus den *Mittheilungen*, S. 145, zu entnehmen ist, unterworfen. Der Bericht besagt Folgendes:

„Das zur Prüfung eingereichte Kettenstück bestand aus vier Gliedern mit den in Tabelle 1 zusammengestellten Abmessungen:

Tabelle 1.

Glied Nr.	Länge der Glieder aussen	Länge der Glieder innen	Breite der Glieder aussen	Breite der Glieder innen	Materialstärke
	mm	mm	mm	mm	mm
1	137,0	82,3	91,7	39,1	26,5
2	136,6	—	91,7	—	26,3
3	136,8	—	92,5	—	26,2
4	134,9	81,2	91,8	38,4	26,1

Zum Zugversuche wurden die beiden Endglieder 1 und 4 mit Hilfe von zwei starken Vorsteckstücken in den zur Prüfung starker Flachstäbe bestimmten Einspannmäulern der Werdermaschine festgelegt. Die Längen- und Breitenänderungen in Folge der Belastung wurden nur an den Gliedern 2 und 3 ermittelt. Hierzu waren auf der einen Breitseite der Glieder etwa in Mitte der Eisenstärke Körnerschläge angebracht, deren Entfernung von einander vor und nach dem Versuche mit einem Zirkel abgegriffen wurden.

Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

Entwickelung der Kettenglieder nach Oury's Patent.

Da bei der ersten Belastungsreihe das eine Endglied Nr. 4 brach, ohne dass die übrigen Glieder Anzeichen von Zerstörung zeigten, so wurden diese in der gleichen Weise wie beim ersten Versuche nochmals eingespannt und von neuem belastet. Die Ergebnisse beider Versuchsreihen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Wie schon gesagt, erfolgte der Bruch bei dem ersten Versuche im Gliede Nr. 4 und an der Berührungsstelle mit dem Gliede Nr. 3. Die ebene Bruchfläche zeigt im Allgemeinen ein gesundes, feinkörniges, krystallinisch glänzendes Gefüge mit deutlich ausgeprägten Bruchlinien, welche von einer am äusseren Rande gelegenen blätterigen, etwa 1 mm tiefen und 4 mm breiten Fehlstelle ausgehen.

Tabelle 2.

Versuchsreihe	Glied Nr.	Ursprüngliche Markenabstände Breite	Ursprüngliche Markenabstände Länge	Markenabstände nach dem Bruch Breite	Markenabstände nach dem Bruch Länge	Formänderungen Breitenabnahme		Formänderungen Längenzunahme		Bruchbelastung Gesammt	Bruchbelastung Als Zugspannung bezogen auf den tragenden Querschnitt
		mm	mm	mm	mm	mm	Proc.	mm	Proc.	k	k/qmm
I	2	65,8	113,0	65,6	113,5	0,2	0,1	0,5	0,44	20 000	18,7
	3	68,3	109,3	68,2	109,8	0,1	0,15	0,5	0,46		
II	2	—	—	52,2	130,7	13,6	20,7	17,7	15,7	46 750	42,4
	3	—	—	63,1	123,0	5,2	7,6	13,7	12,5		

Bei dem zweiten Versuch bewahrten alle drei Glieder unter 20000 k ein unverändertes Aussehen; bei 35000 k traten zuerst bei dem mittleren Gliede (Nr. 2) mehrere kurze Risse auf, welche sich später auch bei den anderen Gliedern zeigten.

Unter der Belastung von 46750 k brachen schliesslich beide Schenkel des Gliedes Nr. 1. Die Brüche lagen um etwa $^1/_3$ der Schenkellänge, der eine vom rechten, der andere vom linken Ende des Gliedes entfernt. Im Aussehen glichen sie dem Bruchgefüge des Gliedes Nr. 4, jedoch verlief der eine in einer gekrümmten Fläche, wie sie bei Biegeversuchen mit weniger zähen Materialien aufzutreten pflegen. Die Oberflächen zeigten zahlreiche Risse und Abblätterungen mit schmutzigem Grunde.

Die Proben lassen auf eine ausserordentliche Gleichmässigkeit des Materiales schliessen, wie sie auch wohl

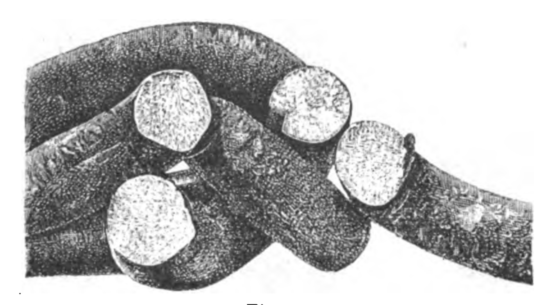


Fig. 10.
Bruchflächen der Versuchskettenglieder.

mit Rücksicht auf die mehrfache Bearbeitung des Materiales bei hohem Drucke zu erwarten war.

An den Ergebnissen der Zugversuche mit dem Kettenstücke selbst erscheint auffällig die geringe Bruchbelastung des Gliedes Nr. 4. Sie entspricht, als reine Zugbelastung angesehen, einer Spannung des Materiales von 18,7 k, also nur wenig mehr als der halben Spannung an der Proportionalitätsgrenze. Da der Bruch unter dem nächsten Kettengliede erfolgt ist, so muss irgend ein Einfluss der Befestigung mittels Vorsteckeisen auf die Tragfähigkeit des Gliedes als ausgeschlossen angesehen werden. Die geringe Tragfähigkeit des Gliedes Nr. 4 ist also wohl ausschliesslich in einem örtlichen Materialfehler zu suchen, und zwar in der oben bei der Bruchbeschreibung erwähnten Fehlstelle am äusseren Rande der Bruchfläche.

Aus dem Verlaufe der Bruchlinien auf den Bruchflächen (siehe Fig. 10) ist deutlich zu erkennen, dass der Bruch von dieser Fehlstelle ausgegangen ist. Ihren Einfluss wird man mit demjenigen äusserer Verletzungen bei bearbeiteten Stäben auf den Verlauf des Versuches vergleichen können, welcher sich gerade bei festeren Stahlsorten, wie das vorliegende Material, erfahrungsgemäss darin äussert, dass die Bruchlast nicht unerheblich heruntergedrückt und die Ausbildung eines feinsehnigen Bruchgefüges verhindert wird. Die Bruchflächen des Gliedes Nr. 1 zeigen derartige Fehlstellen gleichfalls. Sie dürften auch hier die Tragfähigkeit beeinflusst haben, jedoch nicht in gleich hohem Maasse, weil sie in dem geraden, lediglich auf Zug beanspruchten Theil des Gliedes liegen, während die Fehlstelle im Bruche des Gliedes Nr. 4 in dem bei Belastung der Kette auch auf Biegung beanspruchten Theil, und zwar gerade auf der äusseren am stärksten gespannten Seite lag.

Jedenfalls bringen diese Fehlstellen eine erhebliche Gefahr und Unzuverlässigkeit bezüglich der Tragfähigkeit der Kette mit sich. Ihre Entstehung ist auf das Umlegen des beim Pressen der Glieder sich bildenden Bartes (siehe Fig. 4) zurückzuführen. Will man also bei Herstellung der Kette diesen Bart nicht auf geeignete sichere Weise ganz entfernen, so dürfte es sich zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Kette empfehlen, Material von geringerer Festigkeit zu verwenden, welches weniger empfindlich gegen Verletzungen der Oberfläche ist.„

Die symmetrische Lage des Bruches bei Glied 4 scheint unsere anfänglich ausgesprochene Vermuthung des Einflusses der Querfasern zu bestätigen.

Bezüglich der ferner angestellten Versuche über Zug- und Abscherungsfestigkeit, da diese hier weniger in Frage kommen, verweisen wir auf die Quelle.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.

(Fortsetzung des Berichtes S. 37 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

III.

Vor der Besprechung der Telegraphen für besondere Zwecke ein paar Worte über die ausgestellten *Nebenapparate*. Solche finden sich fast ausschliesslich in der Halle für Telegraphie und Telephonie auf den Tischen des Reichspostamts, hier aber in ziemlich grosser Zahl und aus sehr verschiedenen Zeiten. Es sind namentlich sehr viel Relais, Umschalter und Blitzableiter, ebenso Galvanoskope und zwar ausser den im gewöhnlichen Dienste zu benutzenden Galvanoskopen auch die verschiedenen Messinstrumente und unter diesen neben dem einfachen Batterieprüfer Untersuchungsgalvanoskope, Differentialgalvanoskope und selbst ein Kabelmessapparat mit Spiegelgalvanoskop. In der bayerischen Abtheilung steht ferner eine neuere Form des Läutewerks oder Stationsrufers von *Wittwer* und *Wetzer* (vgl. 1880 **236** * 220), mittels dessen man von einer Anzahl in dieselbe Telegraphenleitung eingeschalteter Aemter jedes beliebige einzeln zu rufen vermag; ihre Beschreibung soll später folgen. Endlich könnte hier nachträglich noch erwähnt werden, dass auf einem am westlichen Ende der Halle in der Mitte stehenden, mit den verschiedenartigsten Apparaten mehrerer Aussteller besetzten runden Tische von *Heller* in Nürnberg eine Anzahl Proben der neuen und jedenfalls sehr beachtenswerthen Drahtbünde ausgestellt worden sind, bei denen die beiden mit einander zu verbindenden Drahtadern in eine Bronzehülle gesteckt und in und zugleich mit dieser einfach um einander herum gedreht sind, so dass sie ohne Löthung doch ganz innig mit einander vereinigt sind. Diese Bünde sind durch das an *Heinrich Arld* in Nürnberg ertheilte D. R. P. Nr. 56710 Kl. 49 vom 14. September 1890 geschützt; *Arld* war wegen der Patentirung und Verwendung derselben in Amerika mit einer amerikanischen Firma in Verbindung getreten und so wird es gekommen sein, dass sie von dort aus unter dem Namen von *Giles und Hunt* (vgl. 1891 **280** * 179) bekannt geworden sind.

Zunächst *Haustelegraphen* der älteren Einrichtung nun, namentlich Hoteltelegraphen, sind von vielen Ausstellern



zur Schau gestellt. Es handelt sich bei ihnen fast ausschliesslich um einfache Läutewerke, mit denen häufig Fallscheibenkästchen verschiedener Einrichtung verbunden sind. Die elektrischen Klingeln derselben zeigen wenig Neues, zum Theil aber werden sie zur Hervorbringung weithin hörbarer Schläge in entsprechender Grösse verwendet und schlagen dann meist nur langsam. Beides ist z. B. bei der sich an die bereits 1879 patentirte (vgl. 1890 **276** 237) anschliessenden, in Fig. 7 abgebildeten Glocke von *C. Th. Wagner* in Wiesbaden der Fall, deren Kelchglocke 55 bis

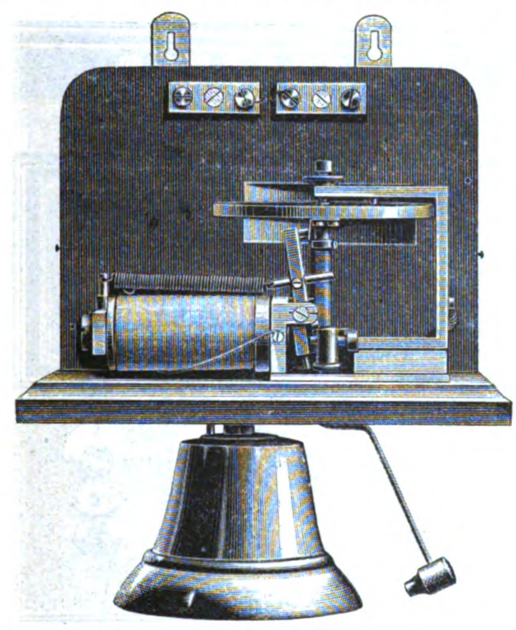


Fig. 7.
Wagner's Glocke mit langsamem Schlage.

105 mm Durchmesser hat und gleich der mit einer Schalenglocke von 170 mm ausgerüsteten grösseren Sorte u. a. auch für Eisenbahnsignalzwecke benutzt wird. In ihnen unterbricht die vom Elektromagnetanker angestossene Unruhe den Strom und schliesst ihn zwei Secunden später wieder, so dass die Glocke langsam schlägt, so lange der Strom entsendet wird. Es lassen sich diese Läutewerke mit einer selbsthätig wirkenden Einrichtung ausrüsten, so dass sie nach einmaligem Stromschluss eine bestimmte Anzahl von Glockenschlägen ertönen lassen und sich dann von selbst wieder abstellen; so gibt ein ausgestelltes für Eisenbahnen bestimmtes derartiges Läutewerk nach kurzem Niederdrücken seines Tasters stets fünf einzelne Schläge.

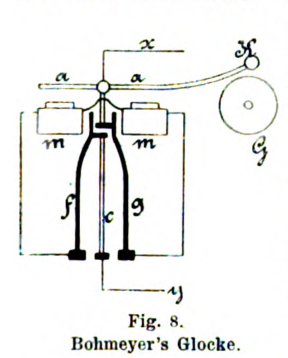


Fig. 8.
Bohmeyer's Glocke.

Hier ist auch noch eine eigenthümliche Anordnung zu erwähnen, welche von der Fabrik elektrischer Uhren und Apparate, *C. Bohmeyer* in Hanau, nach dem D. R. P. Kl. 21 Nr. 56810 vom 23. August 1890 an mehreren Klingeln und in verschiedenen Schaltungen angebracht und ausgestellt worden ist. Mittels derselben lassen sich polarisirte Klingeln und Wecker durch einen Gleichstrom in Thätigkeit setzen. Die Vorgänge sind dabei ganz ähnlich, wie in manchen Wechselstromtastern, lassen sich aber, weil sie hier in Empfängern auftreten, noch mehr der von mir 1880 in Vorschlag gebrachten Einrichtung für Distanzsignale (vgl. 1880 **238** * 405. 1890 **275** * 116) an die Seite stellen. Der polarisirte zweiarmige Anker *a* (Fig. 8) spielt über den beiden freien Enden der Kerne des Elektromagnetes *m*, *m*; beide Enden sind gleichnamig und dem Anker *a* entgegengesetzt magnetisch. Die beiden freien Enden der Rollen sind an zwei Contactfedern *f* und *g* geführt und ein am Anker befestigter Messingarm drückt, je nach der Lage des Ankers, stets die eine Feder von einem über *y* mit dem einen Batteriepole verbundenen Contactstücke *c* hinweg, lässt dagegen die zweite Feder am Contactstücke liegen. Wird die sammt der Batterie zwischen die Drähte *x* und *y* eingeschaltete Läutetaste niedergedrückt, so schliesst sie den Stromkreis von dem Messingarme zu dem zweiten Batteriepole; der Strom verstärkt nun den Magnetismus des einen Kerns und schwächt zugleich den des anderen,

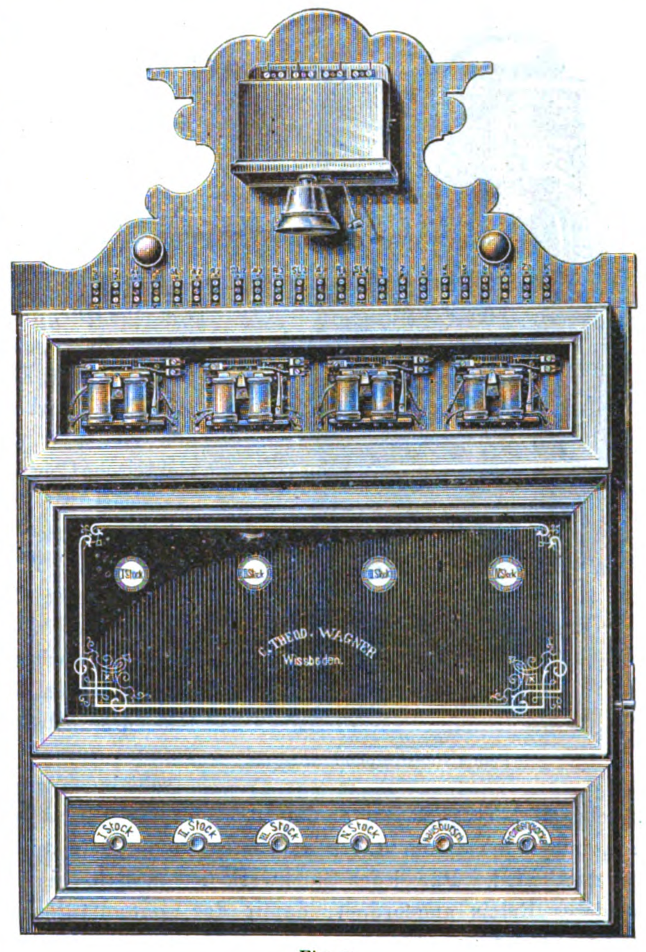


Fig. 9.
Wagner's Telegraph und Controlapparat.

der Anker *a* ändert deshalb seine Stellung, kehrt aber dabei die Richtung des Stromes um und veranlasst dadurch eine neue Umstellung des Ankers u. s. w. Natürlich kann man den Anker ebenso gut auch zwischen den beiden Kernenden spielen lassen, welche Anordnung *C. Bohmeyer* namentlich bei Apparaten wählt, mittels deren die physiologische Wirkung von Wechselstrom-Inductionsströmen ausgenutzt werden soll.

An die Haus- und Hoteltelegraphen sind in jüngster Zeit merklich höhere Anforderungen gestellt worden, besonders in den grössten Gasthäusern der Badestädte Wiesbaden, Ems, Homburg u. s. w.; in Folge dessen hat namentlich *C. Th. Wagner* in Wiesbaden den für Gasthäuser, Krankenhäuser, Badeanstalten u. dgl. bestimmten

eine besondere Einrichtung gegeben, durch welche nicht nur den auf Bequemlichkeit und Zuverlässigkeit gerichteten Wünschen Rechnung getragen, sondern auch eine genaue Controle über das mit der Bedienung beauftragte Personal ermöglicht wird. In der Ausstellung befindet sich ein solcher Telegraph nebst Controlapparat für ein Gasthaus mit vier Stockwerken. Den letzteren zeigt Fig. 9 in einfacher Ausstattung; in ihm vereinigt sich ein Fallscheibenkästchen mit vier Controlnummern für elektrische Abstellung, ein langsam schlagendes Läutewerk (Fig. 7), für jedes Stockwerk ein Relais und ein Generalumschalter für Tag und Nacht. In jedem Stockwerke ist noch ein Nummernkästchen vorhanden. Durch Niederdrücken eines Tasters in irgend einem Zimmer kommt auf dem Nummernkästchen des betreffenden Stockwerks die Nummer des Zimmers und auf dem Controlkästchen die Nummer des Stockwerks zum Vorschein, die Stockwerksglocke ertönt oder schlägt in ähnlicher Weise wie eine Uhr, wenn ein elektrisches Läutewerk für Einzelschläge vorhanden ist, und das elektrische Controlläutewerk für Einzelschläge fängt an zu schlagen. Wird die Nummer des betreffenden Zimmers auf dem Stockwerkskästchen mittels des Abstellknopfes zum Verschwinden gebracht, so hört auch das Schlagen des Controlläutewerkes auf, indem der Strom durch das betreffende Relais unterbrochen wird. Für jedes Stockwerk ist deshalb ein besonderes Relais angeordnet, damit das Controlläutewerk nicht aufhört zu schlagen, wenn gleichzeitig in mehreren Stockwerken eine Nummer vorliegt und dieselbe in einem Stockwerke früher abgestellt wird als in dem anderen. In der Nacht werden die Stockwerksglocken, damit ihr Läuten nicht störe, mittels des Generalumschalters ausgeschaltet und dafür nur eine Glocke in der Pförtnerstube eingeschaltet. Der Controlapparat wird gewöhnlich in einem Schreibzimmer aufgestellt.

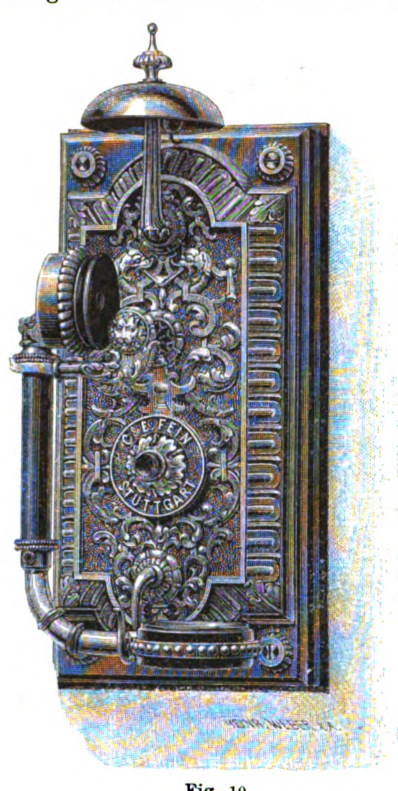


Fig. 10.
Fein's Haustelephon.

Auch die in Betreff der Leistungsfähigkeit so vortheilhafte Verwendung des Telephons in den telegraphischen Einrichtungen für den Hausgebrauch führt die Ausstellung vor Augen und lässt zunächst erkennen, dass eine ganze Reihe von Firmen, z. B. *Fein* (vgl. 1888 **269** * 122), *Mix und Genest* (vgl. 1889 **273** * 363), *Naglo*, *Wagner*, *Berliner*, *Heller*, es sich angelegen sein lässt, den für Haustelephonanlagen bestimmten Einrichtungsstücken neben der Bequemlichkeit beim Gebrauch und zugleich mit der inneren Verbesserung auch äusserlich eine Form und Beschaffenheit zu geben, dass sie anstandslos auch in den am feinsten ausgestatteten Zimmern Verwendung finden können, sei es nun, dass sie mittels reich verzierter Platten (wie in Fig. 10 von *C. und E. Fein* für Mikrotelephon), oder als geschmackvolle Kästchen (wie etwa das von *C. Th. Wagner*, Fig. 11) an der Wand aufgehängt werden sollen, sei es, dass ihnen gleich auf einem Arbeitstische ein Platz angewiesen werden soll, wie dem in Fig. 12 abgebildeten von *C. und E. Fein* ebenfalls für Mikrotelephon, sowie dem



Fig. 11.
Wagner's Haustelephon.

Tischapparate mit Ruf-Magnetinductor von *J. Berliner* (Fig. 13).

Fein zieht es vor, das Mikrotelephon nur zum Theil von dem selbsthätigen Umschalter tragen zu lassen, und gibt ihm deshalb nach bewirkter Umschaltung unten eine weitere Stütze auf einem festen Haken.

In diesen Haustelephonanlagen haben gewöhnlich eine grössere Anzahl von Sprechstellen mit einander zu verkehren, und es fehlt in der Ausstellung nicht an Einrichtungsstücken, welche einen solchen Verkehr zu ermöglichen und zu erleichtern bestimmt sind. Für das Sprechen von bloss einer Stelle aus nach und mit mehreren anderen Stellen ist der von *C. und E. Fein* in Stuttgart ausgestellte Umschalter (vgl. 1888 **269** * 123) entworfen und anscheinend auch der im Schranke von *Czeija und Nissl* in Wien enthaltene Linienwähler des Adjunkten der österreichischen Staatsbahnen *R. Bauer*. Sollen bei einer nicht

zu grossen Anzahl von Sprechstellen je zwei Beliebige mit einander sprechen können, ohne dass jedoch eine besondere Centralstelle mit einem durch einen Beamten zu bedienenden, oder einem von den Sprechstellen aus in Thätigkeit zu versetzenden (vgl. 1882 **245** 434. 1891 **281** * 162) Umschalter eingerichtet werden soll, so lassen sich dazu die Liniewähler von *Mix und Genest* (vgl. 1891 **279** * 85) gebrauchen. Auch ein von *Groos und Graf* in Berlin ausgestellter Linienumschalter macht die Anlage einer Centralstelle unnöthig.

Auch die Einrichtungen für städtische Telephonnetze sind in der Ausstellung vertreten. Das Reichspostamt hat die in den zum Theil höchst umfangreichen städtischen Anlagen seines Verwaltungsgebietes benutzten Apparate, Apparatgehäuse, Klappenschränke u. s. w. in der Halle für Telegraphie und Telephonie vorgeführt, darunter auch einen der seit ein Paar Jahren benutzten Vielfachumschalter (Multiplexumschalter), welcher von der Telegraphenapparatfabrik *E. R. Welles* in Berlin (vgl. auch D. R. P. Kl. 21

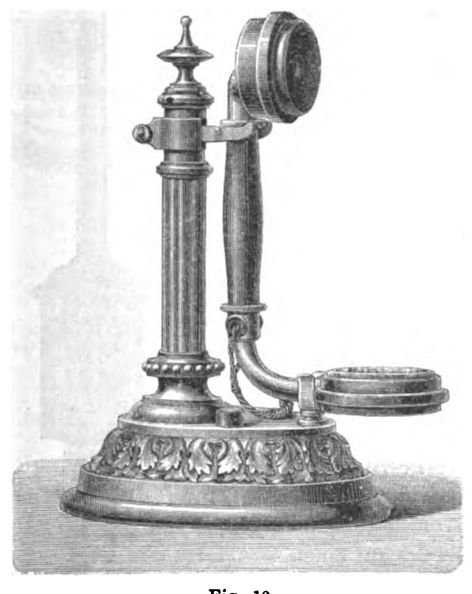


Fig. 12.
Fein's Mikrotelephon.

Nr. 53 869 vom 13. Juni 1889) ausgeführt, jedoch amerikanischen Ursprunges ist. Die Actiengesellschaft *Mix und Genest* hat ebenfalls einen Vielfachumschalter ausgestellt, welcher als eine Fortbildung desjenigen von *Oesterreich* (vgl. 1889 **271** * 407 und * 579) anzusehen ist und später eingehender beschrieben werden soll. In gleicher Weise hat die Direction der bayerischen Posten und Telegraphen ihre in vielen Stücken eigenartigen Telephoneinrichtungen zur Schau gebracht und es zieht unter diesen namentlich der Telephonumschalter von *Reiner* für einfache und doppelte Telephonleitungen, welche zwei Städte mit einander verbinden, die Aufmerksamkeit auf sich; bei demselben werden für den Empfang des Schlusszeichens eigenthümliche, solenoidartige, mit zwei Quecksilbercontacten ausgerüstete Relais von geringem Widerstande, geringer Selbstinduction und hoher Empfindlichkeit angewendet, mittels deren ein Localstromkreis durch eine Signalklappe geschlossen wird; die Schaltungsskizze dieses Umschalters hängt an der Wand. Ferner ist von dieser Direction eine Telephonstation mit den von *F. van Rysselberghe* (vgl. 1884 **254** 182. 1887 **263** 586. **264** * 269. 1890 **276** 528) angegebenen, in Bayern zwischen Nürnberg und Bamberg benutzten Einrichtungen zur Schau gestellt worden, welche gestatten, denselben Leitungsdraht gleichzeitig zum Telegraphiren und Telephoniren zu benutzen.

Mix und Genest haben auch ihren erst in jüngster Zeit entstandenen *Telephonautomat* an 10 Stellen innerhalb der Ausstellung zur Benutzung bereitgestellt, mittels dessen die Musikübertragung vom Frankfurter Opernhause und den zwei Musikpavillons des Ausstellungsraumes genossen werden kann. Auf die Einrichtung dieses Apparates, der dazu bestimmt ist, an öffentlichen Fernsprechstellen den Telephonverkehr ohne Beihilfe einer dritten Person gegen das Einwerfen eines bestimmten Geldstückes zu gestatten, gedenken wir später zurückzukommen.

Endlich bietet die Ausstellung auch noch Gelegenheit, die telephonischen Fernwirkungen kennen zu lernen. Bei den dazu hergestellten Anlagen handelt es sich um die Beschaffung musikalischer Genüsse aus der Ferne. Es liegt ja zwar ein grosser Zauber in solchen Genüssen aus der Ferne, doch geht meist durch die telephonische Uebermittelung ein grösserer oder kleinerer Theil des eigentlichen Zaubers in dem an Ort und Stelle Dargebotenen



Fig. 13.
Tischapparat mit Rufmagnetinductor von Berliner.

verloren. Die das Mithören der an fernen Orten stattfindenden musikalischen Aufführungen ermöglichenden telephonischen Empfänger befinden sich in besonderen, dazu eingerichteten Räumen in der Halle für Telegraphie und Telephonie; für jeden Hörer wird in diesen Räumen ein Telephonpaar bereitgehalten und setzt die ihm von den im Aufführungsraume aufgestellten Sendern zugeführten elektrischen Wirkungen wieder in Tonwirkungen um. Unter den in der Ausstellung vorhandenen Anlagen steht obenan die von *J. Berliner*, welche eine 450 km lange staatliche Telephonleitung benutzt, um aus München die Klänge der Hofoper und der dortigen Löwenbräu-Militärconcerte in Frankfurt wiederertönen zu lassen. *Deckert-Homolka* lassen mit Hilfe ihres unter Nr. 49 938 in Deutschland patentirten Spitzenmikrophons die Musik aus Wiesbaden und Bockenheim in Frankfurt wiedererklingen, *Mix und Genest* aber machen, wie bereits erwähnt wurde, die Frankfurter Oper in der Ausstellung hörbar. Hieran wäre noch die Erwähnung des lautsprechenden Telephons anzuschliessen, mittels dessen *Siemens und Halske* in einem geschlossenen Raume auf der anderen Seite der Halle für Telegraphie und Telephonie einer Anzahl von in mässiger Entfernung von dem Telephon sitzenden Personen das hörbar machen, was in einem anderen, entfernten Raume gesprochen, gesungen oder gepfiffen wird.

In Bezug auf die Ausführungsweise der telephonischen Apparate selbst muss noch auf eine Neuerung hingewiesen werden, welche *J. Berliner* in Hannover an seinen Mikrophonen (vgl. 1887 **266** * 245) zur Anwendung bringt. Das Mikrophon, dessen schwingende Platte aus Kohle und Glimmer hergestellt ist, enthält in einer Büchse in den ringförmigen Vertiefungen eines Kohlenblockes Kohlenpulver; die Befestigungsschraube, an welcher zugleich die Batteriezuführungen angebracht sind, wird so angeordnet, dass sie ganz bequem ein Drehen des Mikrophons um diese Schraube in einer lothrechten Ebene gestattet, wodurch verhütet werden soll, dass sich das Pulver mit der Zeit in den Vertiefungen festpacke. Bei den *Berliner*'schen Mikrophonen wird übrigens das Mundstück gewöhnlich nicht aus Hartgummi, sondern aus Weichgummi hergestellt, da ja auch das menschliche Ohr weich ist.

C. Th. Wagner in Wiesbaden hat seinen ausgestellten, beim Telephoniren zum Rufen zu benutzenden Magnetinductoren eine Einrichtung zu geben gewusst, dass dieselben in Stromkreisen mit 2500 Ohm noch kräftig läuten.

Und schliesslich seien von den telephonischen Ausstellungsgegenständen noch die einen eigenthümlichen Eindruck machenden Telephon-Ausrüstungsstücke erwähnt, welche *J. Lechner* aus Frankfurt a. M. in ziemlich reicher Anzahl und grosser Mannigfaltigkeit in einem Wandschranke ausgestellt hat; dieselben sind anscheinend als Schaustücke und vielleicht als Unterrichtsmittel zu dienen bestimmt und sind ganz sauber ausgeführt, zum Theil aber doch etwas zu niedlich ausgefallen.

IV.

An die Telegraphenanlagen für häusliche und städtische Zwecke schliesst sich naturgemäss die *Feuerwehrtelegraphie* an. Die aus diesem höchst wichtigen Gebiete in der Ausstellung — u. a. von *Siemens und Halske, Mix und Genest, Naglo, J. Neher Söhne* in München, *O. Schöppe* in Leipzig, *Heller* in Nürnberg, *Zander* in Frankfurt a. M. — vorgeführten Gegenstände sind sehr zahlreich; sie vertreten zwar ganz ausgiebig die verschiedenen Arten sowohl der selbsthätigen, wie auch der nicht selbsthätigen Feuermelder, viel Neues findet sich aber in ihnen nicht. Bei den neueren Feuermeldern[1] von *C. und E. Fein* in Stuttgart (vgl. auch 1877 **226** 427) wird der Meldende nicht bloss durch den Ausschlag einer Galvanometernadel, sondern auch durch ein Glockensignal von der Feuerwache her benachrichtigt, dass sein Ruf und seine Meldung dort verstanden worden ist. Ferner soll in der Feuerwache durch eine Hochdruckturbine eine mit letzterer unmittelbar gekuppelte Dynamo in Umdrehung versetzt werden, welche den Strom für eine beliebige Anzahl von Elektromotoren liefern kann und durch deren Räderwerk auf den Dächern der Häuser aufgestellte (vgl. 1880 **237** * 41) Läutewerke mit Glocken von 500 mm Durchmesser in Thätigkeit versetzt. Die Feuermelder sind in zuverlässigen gusseisernen Gehäusen untergebracht, so dass sie ohne Bedenken im Freien aufgestellt werden können. Der in Fig. 14 abgebildete trägt oben eine durch ein Glühlicht zu erhellende rothe Glaskugel mit der schwarzen Inschrift „Feuermelder“. Zur Oeffnung der Thüren der Feuermelder bei einer nothwendig werdenden Meldung werden numerirte Schlüssel vertheilt, die jedoch nach dem Oeffnen der Thür nicht mehr ohne weiteres aus dem Schlosse herausgezogen werden können, sondern nur mit Hilfe eines in den Händen der Feuerwehr oder Polizei befindlichen zweiten Schlüssels. Da man so stets erfährt, wer die Meldung gemacht hat, ist ein Missbrauch des Melders wenig zu befürchten. Zum Alarmiren der Führer und Hornisten der Feuerwehr dienen Wechselstromglocken von 12, 16 und 25 cm Durchmesser; die beiden ersteren sind mit Zeichenscheiben versehen und lassen bei der Bewegung des Klöppels das Wort „Feuer“ sichtbar werden, das beim Ziehen an einer seitlich angebrachten Schnur wieder verschwindet. Die schon aus dem Jahr 1875 stammende u. a. auch für Feuerwehrzwecke verwendbare *Lärmkanone* mit elektrischer Auslösung hatte *Fein* ebenfalls ausgestellt; das Rohr derselben ist um eine wagerechte Achse drehbar und mit dem hinteren Ende schräg nach oben gerichtet, fällt aber nach erfolgter Auslösung durch einen elektrischen Strom herab und dabei feuert das auf einen Stift aufschlagende Zündhütchen den Schuss ab.

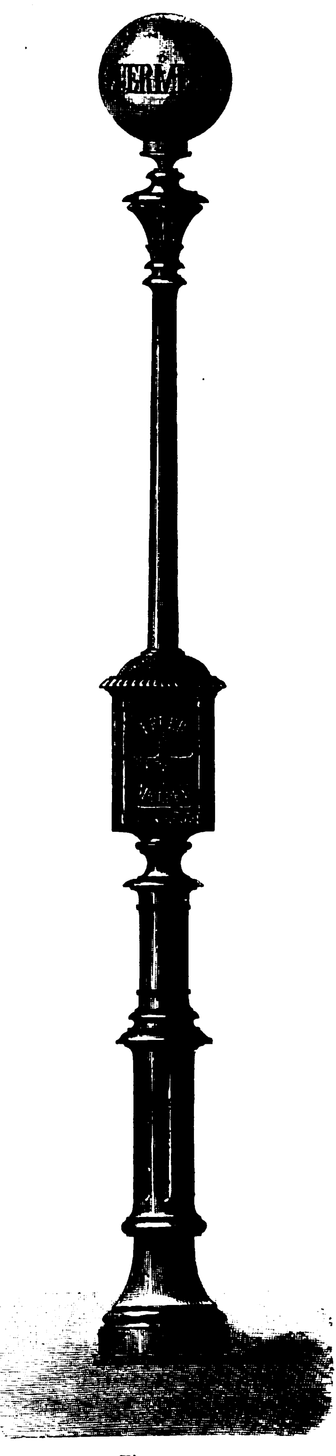


Fig. 14.
Fein's Feuermelder.

Nun mögen einige Bemerkungen über die *Nothsignaleinrichtungen* für Maschinenanlagen folgen und der elektrischen *Abstellvorrichtungen* gedacht werden. Bei den meisten der ausgestellten Apparate — wie z. B. bei dem von *Mix und Genest* in Berlin (vgl. 1888 **267** 256) und bei dem von *Fein* (vgl. 1888 **270** * 256) — werden eine Anzahl von Druckknöpfen in den verschiedenen Fabrikräumen aufgestellt und von diesen wird bei Eintritt eines Unfalls der nächstliegende zur Entsendung eines Signalstromes nach dem Maschinenraume benutzt. Von diesen Apparaten unterscheidet sich wesentlich und zwar durch das Vorhandensein einer selbsthätigen Contactmachung der in Fig. 15 abgebildete sehr einfache Apparat, welchen *J. Berliner* in Hannover und auch *Stöcker und Co.* in

[1] Ueber die ebenfalls ausgestellten älteren *Fein*'schen Feuermelder von 1875 und 1879 vgl. * S. 99, * 182 und * 189 des 1888 **267** 48 erwähnten Buches.

Leipzig-Plagwitz in der Halle für Telegraphie und Telephonie zur Schau gestellt haben. *Berliner* liefert solche Apparate schon seit 1885, hat aber deren Zuverlässigkeit neuerdings durch Hinzufügung einer Controlvorrichtung zur Prüfung der Leitungen erhöht. Die mit „Nothsignal" beschriebene Büchse ist durch einen Glasdeckel abgeschlossen, welcher einfach mit dem an der Büchse hängenden Hammer durchzuschlagen ist, wenn eine rasche Abstellung der Dampfmaschine sich nöthig macht. Beim Zerschlagen der Glasplatte wird der Stift frei, der bisher von der Glasplatte zurückgehalten wurde und nun den Stromweg zu einem Lärmapparate schliesst. Die Contacttheile sind so massig ausgeführt, dass eine Beschädigung derselben durch den Schlag nicht zu befürchten ist. Wird ein Controlschlüssel auf einen Dorn in der Büchse gesteckt, so lässt sich durch ihn ein in der Büchse angebrachter Contactflügel so weit drehen, dass er ebenfalls die Leitung schliesst und bei guter Leitung also die Lärmglocke ertönen muss.



Fig. 15.
Unfallmelder und Nothsignal von Berliner.

Es wird nicht überflüssig sein, wiederholt auf die Vorzüge des Ruhestrombetriebes bei allen derartigen Einrichtungen hinzuweisen; man erkauft bei demselben durch den grösseren Batterieaufwand eine erhöhte Zuverlässigkeit der Anlage, weil sich gewisse Leitungsstörungen sofort bei ihrem Auftreten selbsthätig kund geben. In der Ausstellung waren ferner auch mehrere elektrische Einrichtungen (z. B. von *Schöppe* in Leipzig, die *Frederking*'s) zur Anschauung gebracht, mittels deren von irgend einem Fabriksraume aus im Falle des Bedarfs die Transmission abgekuppelt bezieh. die Dampfmaschine selbst zum Stillstand gebracht werden soll.

Eine ganz eigenartige Aufgabe ist dem *Schiffs-Commando-Telegraphen* von *Siemens und Halske* gestellt, welcher aus dem Capitänsapparate, dem Steuermannsapparate und einer selbsthätigen Contactvorrichtung besteht und welcher seinen Platz in der Mainausstellung angewiesen erhalten hat. Mittels dieses Telegraphen soll der Capitän eines grossen Schiffes befähigt werden, dem Steuermann telegraphisch Weisungen über die Steuerung zu ertheilen, jenem aber zugleich auch darüber Auskunft überbracht werden, ob der Steuermann wirklich diesen Weisungen nachkommt. Demgemäss bildet dieser Telegraph eine Verwachsung zweier von einander unabhängiger Telegraphen und es tritt zu den eben zuerst genannten beiden Theilen noch der selbsthätig und im Verborgenen arbeitende dritte hinzu. Der Capitänsapparat wird auf der Commandobrücke aufgestellt und enthält in einer Büchse den Geber des die Befehle übermittelnden Telegraphen und zugleich einen Empfänger des Antworttelegraphen. Der Steuermannsapparat enthält in einer gemeinschaftlichen Büchse den Empfänger des Befehlstelegraphen und ebenfalls einen Empfänger des Antworttelegraphen, der Geber des letzteren aber ist durch eine Kette ohne Ende so mit dem Steuerruder verbunden, dass er bei jeder Drehung des Ruders von selbst in Thätigkeit tritt. Will der Capitän den Steuermann zu einer Aenderung der Steuerstellung veranlassen und ihm vorschreiben, unter wie viel Grad er von jetzt ab steuern soll, so dreht er mittels einer Kurbel einen schwarzen Zeiger in seinem Apparate in der einen oder in der anderen Richtung so lange, bis der Zeiger auf den betreffenden Grad zu stehen kommt. Dabei werden nun zugleich mittels eines geeigneten Contactmachers Ströme der Reihe nach in vier verschiedene nach dem Steuermannsapparate laufende und mit einem gemeinschaftlichen Rückleiter versehene Drähte entsendet und jeder Strom durchläuft in dem Empfänger einen besonderen Elektromagnet; in welcher Reihenfolge aber diese Ströme den vier Elektromagneten aus den vier Leitungen zugeführt werden, das hängt von der Richtung ab, in welcher der Capitän seinen schwarzen Zeiger dreht, und bedingt zugleich auch die Drehungsrichtung eines schwarzen Zeigers im Empfänger. Jeder der vier Elektromagnete wirkt nämlich bei dem durch den Strom veranlassten Anziehen seines Ankers mit einem Sperrkegel auf die Zähne eines Sperrrades, und es sind die vier Elektromagnete gegen das auf seiner Achse den erwähnten schwarzen Zeiger tragende Sperrad so gestellt, dass stets einer der vier Sperrkegel voll in einer Zahnlücke liegt, der ihm gegenüber befindliche aber gerade auf der Spitze eines Zahnes. Der zuerst genannte Sperrkegel ist es, dessen Elektromagnet zuletzt von einem Strome durchlaufen worden ist; der nächste Strom ferner wird seinen Weg durch den Elektromagnet entweder des dritten oder des vierten Sperrkegels nehmen, welche in den Zwischenräumen zwischen den beiden ersteren angeordnet sind und zur Zeit auf den Flanken zweier Zähne des Sperrades aufliegen und zwar so, dass der eine beim Durchströmen seines Elektromagnetes das Sperrad und den schwarzen Zeiger des Empfängers nach links herum, der andere dagegen nach rechts herum dreht. Bei jedem vom Capitän gegebenen Befehl ertönt zugleich beim Steuermann eine Glocke, welche dessen Aufmerksamkeit auf den Telegraphen lenkt.

Sieht nun der Steuermann das Fortschreiten des schwarzen Zeigers, so dreht er dementsprechend sofort das Steuerruder und dabei entsendet zugleich der durch die Kettenübertragung mit dem Steuerruder verbundene Geber des Antworttelegraphen selbsthätig eine entsprechende Folge von Strömen von einer zweiten Batterie in einem zweiten nach dem Steuermannsapparate und nach der Commandobrücke laufenden Satz von vier Drähten, welche ebenfalls eine gemeinschaftliche Rückleitung besitzen. Diese Ströme nun veranlassen in ähnlicher Weise das der Steuerbewegung angepasste Fortrücken eines gelben Zeigers in den beiden Empfängern des Steuermanns und des Capitäns. Diese beiden Zeiger bewegen sich auf dem Zifferblatte etwas oberhalb der schwarzen Zeiger; ihre Drehachse fällt mit derjenigen der schwarzen zusammen. Nähert sich der gelbe Zeiger dem schwarzen, langt er schliesslich wieder über demselben an und verdeckt ihn, so erkennen Steuermann und Capitän, dass der gegebene Befehl richtig ausgeführt wird bezieh. ausgeführt worden ist. Wie die vom Capitän entsendeten Ströme ausser dem Glockenelektro-

magnete noch einen Empfängerelektromagnet durchlaufen, so gehen die Antwortströme stets durch je einen Elektromagnet ihrer beiden Empfänger. (Schluss folgt.)

Mittheilungen aus der Cementtechnik.

Von Dr. **Albert Busch.**

Obwohl anzunehmen war, dass die Festigkeitsprüfungen von Portland-, Roman- und Schlackencement je nach Raumtheil- oder Gewichtmischungen mit Sand, als auch im reinen Zustande, in Folge der verschiedenen Volumgewichte der drei Cementarten nicht direct mit einander vergleichbare Resultate liefern würden, so bedurfte die Entscheidung dieser Frage doch der experimentellen Bestätigung, welche von der königlichen Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin (Prof. Dr. *Böhme*) definitiv gegeben wurde. In Folge eines an das preussische Ministerium der öffentlichen Arbeiten gerichteten Antrages des Vereines deutscher Portlandcement-Fabrikanten wurde die königliche Prüfungsstation beauftragt, eine Reihe vergleichender Untersuchungen von Portland-, Roman- und Schlackencement auszuführen, um festzustellen, ob die Untersuchungen nach den preussischen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandcement (vom 28. Juli 1887) auch zur Vergleichung von Portlandcement mit anderen Cementen geeignet sei oder nicht. Die Resultate der in den *Mittheilungen aus den königlichen technischen Versuchsanstalten* (Berlin 1890 Heft V. Verlag von J. Springer) und dem *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1890 539, veröffentlichten Untersuchungen sind folgende:

Je drei Proben von Portland-, Roman- und Schlackencement, theils der königlichen Prüfungsstation, theils aus dem Handel entnommen, wurden auf allgemeine Eigenschaften, Siebfeinheit, Abnutzbarkeit und Zug- und Druckfestigkeit bei verschiedener Erhärtungsart, Erhärtungszeit und verschiedenem Sandzusatz geprüft. Das Litergewicht war im Durchschnitt:

	eingerüttelt	eingelaufen
bei Portlandcement . . .	1,947 k	1,307 k
„ Romancement . . .	1,269 k	0,823 k
„ Schlackencement . .	1,429 k	0,963 k

Bei der üblichen Mischung von Cement mit Sand (1:3) ergibt sich demnach

1 Raumtheil Schlackencement $= 1 \times 0{,}963 = 0{,}963$ k
3 Raumtheile Normalsand $= 3 \times 1{,}410 = 4{,}230$ k
Die Masse beträgt also $= 5{,}193$ k.

Das Mischungsverhältniss auf Gewichtstheile bezogen ist also 0,963 : 4,230 oder 1 : 4,392.

1 Raumtheil Portlandcement $= 1 \times 1{,}307 = 1{,}307$ k
3 Raumtheile Normalsand $= 3 \times 1{,}410 = 4{,}230$ k
Das Gewicht der Masse ist $= 5{,}537$ k.

In Gewichtstheilen ergibt sich demnach das Verhältniss 1,307 : 4,230 oder 1 : 3,236.

Zu ähnlichen Ergebnissen führt auch die umgekehrte Rechnung, wenn man die nach Gewichtstheilen festgesetzten Mischungen 1 : 3 unter Berücksichtigung der angeführten Litergewichte in Raumtheile umrechnet. Aus nachstehender Tabelle I geht hervor, dass, wenn man Mischungen von Cementen mit Sand nach Gewichtstheilen und zweitens nach Raumtheilen herstellt, bei Schlackencementen die Zugfestigkeitsabnahme bei Raumtheilmischungen durchschnittlich 43 Proc. der Festigkeit bei Gewichtstheilmischungen gegenüber beträgt; die Druckfestigkeit nimmt bei Raumtheilmischungen um etwa 50 Proc. im Durchschnitt ab.

Bei Portlandcement beträgt diese Verminderung bei Raumtheilmischungen den Gewichtstheilmischungen gegenüber für Zugfestigkeit nur rund 11 Proc. und für Druckfestigkeit etwa 12 Proc.; bei Romancement beträgt sie für Zugfestigkeit 54 Proc. und für Druckfestigkeit etwa 62 Proc.

Die Siebproben ergaben Rückstand für ein Sieb mit

Maschen für 1 qc . .	5000 Proc.	900 Proc.	600 Proc.	324 Proc.	180 Proc.
Für Schlackencemente	13,33	0,73	0,17	0,03	—
„ Portlandcemente .	24,67	2,83	0,57	0,07	—
„ Romancemente .	14,0	5,0	2,0	1,5	1,0

Die specifischen Gewichte der ausgeglühten Cementpulver (Tab. I) waren für:

I	II	III	IV	V	VI	VII
2.836	2,841	2,830	3,130	3,164	3,128	2,907

Der Wasseranspruch ist für Schlackencemente ungefähr 35 Proc. höher als für Portlandcemente. Die Abbindezeit schwankte bei ersteren zwischen 5 und 17 Stunden, bei letzteren zwischen $4^3/_4$ und $6^1/_6$ Stunden. Die geringste Abnutzung zeigte Portlandcement. Die Normen für Zug-

Tabelle I.

Festigkeiten in Kilo für das Quadratcentimeter Fläche.

Cementmarke	Mischung in 1 : 3 nach	Zugfestigkeit (Querschnitt 5 qc)				Druckfestigkeit (Fläche 50 qc)			
		Erhärtung				Erhärtung			
		unter Wasser		an der Luft		unter Wasser		an der Luft	
		7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage	7 Tage	28 Tage
Schlackencement I	Gew.-Th.	9,65	18,65	6,30	8,35	58,2	131,0	63,8	95,0
	Raum-Th.	4,61	11,25	4,16	4,55	28,9	66,1	32,7	41,4
„ II	Gew.-Th.	16,65	22,90	12.95	14.30	165,7	257,4	155,2	178,1
	Raum-Th.	12,30	15,65	9,05	9,50	100,4	161,7	90,9	104,4
„ III	Gew.-Th.	14,15	21,00	12,25	18,05	110,2	184,8	99,4	156.4
	Raum-Th.	7,00	12,90	4,10	5,05	47,0	82,2	38,7	59.8
Portlandcement IV	Gew.-Th.	18,50	20.90	18,15	23,65	132,6	200,3	142,7	210,3
	Raum-Th.	15,20	19,20	15,90	20,05	122,3	183,0	135,1	198,0
„ V	Gew.-Th.	15,40	19.90	16,15	20.80	120,3	188,8	128,4	198,0
	Raum-Th.	12,15	17,05	13,20	19,95	92,3	151,6	90,0	157,5
„ VI	Gew.-Th.	14.80	19,30	16,65	21.35	122,5	189,0	131.3	197,8
	Raum-Th.	14,30	18,65	16,10	19,65	108,6	174,9	120,7	188,8
Romancement VII	Gew.-Th.	2,85	8,55	7,80	14,25	21,1	62,5	37,2	80,2
	Raum-Th.	1,30	3,80	4,10	6,60	8,7	22,6	12,5	34.3

Bemerkung. Die Zahlen sind Mittelwerthe aus je fünf Versuchen.

und Druckfestigkeit nach 27 Tagen (16 und 160 k) werden, wie aus der Tabelle I hervorgeht, bei den meisten Gewichtstheilmischungen noch erheblich überschritten, dagegen werden bei Raumtheilmischungen die Normen nur von Portlandcementen sicher erreicht.

Von den Schlackencementen hatte nur Nr. II die Normen erfüllt. Es geht also aus den Versuchen hervor, dass die Ergebnisse der Prüfung von Schlacken- und Romancementen nach den Normen für Portlandcemente nicht als ausschlaggebend für die Verwendung der ersteren im Vergleiche mit den letzteren angesehen werden dürfen.

In der Praxis macht sich häufig bei den Cementprüfungen, welche auf dem Erhärten der Probekörper in Wasser von Zimmertemperatur beruhen, ein Uebelstand bemerkbar, welcher in der langen Dauer der Erhärtungszeit (7 und 28 Tage) in kaltem Wasser beruht, und welcher schon früher das Bedürfniss nach einer schneller ausführbaren und im Wesentlichen gleich zuverlässigen Prüfungsmethode hervorgerufen hatte. Ein solches Mittel hatte man in der Anwendung der Wärme auf die erhärtenden Probekörper gefunden. Neuerdings hat nun *M. Deval* (vgl. 1891 **280** 182 und *Thonindustrie-Zeitung*, 1891 Nr. 21 S. 384 ff.) Versuche, Cementkörper mittels heissen Wassers zu prüfen, mitgetheilt, deren Resultate *H. Le Chatelier* der *Société d'encouragement* in ausführlicher Weise berichtet hat.

Die Schlussfolgerungen können kurz in folgende Sätze zusammengefasst werden: Gute Cemente und hydraulische Kalke geben bei der Erhärtung in kaltem, wie in heissem Wasser annähernd dieselben Resultate. In heissem Wasser erhärtet zeigen die Körper meist nach 2 und 7 Tagen die entsprechenden Festigkeiten wie die in kaltem Wasser erhärteten nach 7 bezieh. 28 Tagen. Producte, welche freien Aetzkalk enthalten und eine Kaltwasserprüfung aushalten, ja oft anfangs trügerische, zu hohe Resultate zeigen und nach längerer Zeit dann „treiben“, werden mittels der Heisswasserprüfungen dadurch entdeckt, dass sie anfangs nicht die entsprechend hohe Festigkeit im Vergleiche zu den im kalten Wasser geprüften Körpern zeigen oder bei grösseren Mengen freien Aetzkalkes oft gänzlich zerfallen. Cemente, welche puzzolanartige Bestandtheile enthalten, die bei Kaltwasserprüfungen sich indifferent zeigen, geben bei Prüfung in heissem Wasser (80° C.) alsbald die volle, definitive Festigkeit. Für natürliche Cemente und Materialien, deren Controle in Bezug auf ihre Bestandtheile nicht in der Hand des Fabrikanten liegt, wie beim Portlandcement, sind Heisswasserprüfungen sehr am Platze.

Le Chatelier erwähnt zum Schlusse, dass es nicht empfehlenswerth sein würde, die Heisswasserprüfungen nun gänzlich an die Stelle der üblichen Prüfung zu setzen, sondern schlägt vor, beide neben einander auszuführen, nicht etwa um festzustellen, ob eine gewisse Beziehung zwischen beiden existire, sondern einfach um Gelegenheit zu haben, die Fabrikationsbedingungen und das endgültige Verhalten solcher Cemente zu studiren, welche, nach beiden Methoden geprüft, verschiedene Resultate geben. Selbstverständlich müssen auch bei Ausführung der Heisswasserprüfungen an Stelle der langwierigeren Kaltwasserprüfungen die übrigen Untersuchungen der Cemente auf Abbindezeit, Volumenbeständigkeit u. s. w. beibehalten werden.

Ein ähnliches Verhalten, wie die freien Aetzkalk enthaltenden Cemente gegen heisses Wasser von 80° C. zeigen, gibt sich auch bei dem Aufbewahren solcher Cemente in Meerwasser kund. Ist der Aetzkalkgehalt beträchtlich, so tritt in beiden Fällen schon nach 2 bis 7 Tagen ein Zerfallen der Probekörper auf. Guter Portland- und Romancement steht in heissem Wasser, wie im Meerwasser. Um festzustellen, welches das zerstörende Agens im Meerwasser ist, stellte ich folgende Versuche an:

Ich brachte reinen Schlackencement, welcher angemacht, in Probekörper geformt und 24 Stunden an der Luft gelegen war, 1) in Frischwasser, 2) in natürliches Meerwasser und 3) in eine Lösung der Salze, welche sich im Meerwasser vorwiegend finden: NaCl und $MgSO_4$. Die Lösung war jeweils 2procentig; waren Kochsalz und Bittersalz gleichzeitig darin enthalten, so enthielt dieselbe 1 Proc. NaCl und 1 Proc. $MgSO_4$. Die Resultate sind aus folgender Tabelle II ersichtlich:

Tabelle II.

	Cement bestehend aus	Lösung enthaltend	Beobachtung nach 7 Tagen
1	Hochofenschlacke der *Tees Bridge Iron Works* . . 75 Proc. Gelöschter Kalk . . . 25 Proc.	$MgSO_4$ 1 Proc. + NaCl 1 Proc.	Körper treiben
2		NaCl 2 Proc.	„ stehen
3		$MgSO_4$ 2 Proc.	„ zerfallen
4	Hochofenschlacke der *Tees Bridge Iron Works* . . 75 Proc. Gelöschter Kalk . . . 25 Proc.	NaCl 2 Proc.	„ stehen
5		$MgSO_4$ 2 Proc.	„ zerfallen
6		$MgSO_4$ 1 Proc. + NaCl 1 Proc.	„ treiben
7	Hochofenschlacke der *Tees Bridge Iron Works* . . 75 Proc. Gelöschter Kalk . . . 25 Proc.	Natürliches Meerwasser	„ stehen
8	Hochofenschlacke der Firma *Wilson und Pease* 75 Proc. Gelöschter Kalk . . . 25 Proc.	NaCl 2 Proc.	„ stehen
9		$MgSO_4$ 2 Proc.	„ zerfallen
10		NaCl 1 Proc. + $MgSO_4$ 2 Proc.	„ treiben
11		Natürliches Meerwasser	„ stehen

Die Cemente 1 bis 11 zeigten, im Frischwasser erhärtet, die Eigenschaften guter Schlackencemente in Bezug auf Festigkeit u. s. w.

Nach 3 Monaten zeigte sich, dass nur die in reiner Kochsalzlösung erhärteten Probekörper ihre volle, der Erhärtung in Frischwasser entsprechende Festigkeit behalten hatten, während auch die in natürlichem Meerwasser befindlichen die Symptome des Treibens zeigten. (Die Kanten liessen sich mit dem Fingernagel abbrechen.) Wie aus Tab. II zu ersehen ist, waren alle Probekörper, welche in Bittersalzlösung aufbewahrt waren, je nach der Zeit des Aufenthaltes und Concentration der Lösung zerstört worden.

Die Sandmischungen, welche nachträglich untersucht wurden, zerfielen früher als der reine Cement. Es war also kein Zweifel, dass das Magnesiumsulfat das „Treiben“ hervorgerufen hatte, und die zweite Frage war nun, ob die Magnesia, oder die Schwefelsäure die Ursache gewesen war. Zuvor sei Folgendes erwähnt:

Die Hochofenschlacke besteht bekanntlich aus mehr oder weniger basischen Silicaten, welche freien, sogen. todtgebrannten, d. h. schwer hydratisirbaren Aetzkalk enthalten. Eine Schlacke der „Mathildenhütte“, Harzburg, welche an der Luft zerfallen war, hatte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	26,69	Proc.
Al_2O_3 (+ Fe_2O_3) . . .	17,73	„
CaO	51,07	„
MgO	3,66	„
	99,15	Proc.

Eine Analysenprobe dieser Schlacke wurde mit Bromwasser in einer Glasstöpselflasche (Pulverglas) geschüttelt und dafür gesorgt, dass stets Brom im Ueberschusse vorhanden war. Die Lösung und der Rückstand wurden nach 48 Stunden durch Filtration getrennt und beide analysirt.

Folgende Zahlen sind das Mittel aus drei gut übereinstimmenden Analysen:

In Bromwasser löslich	SiO_2	7,21 Proc.
	CaO	33,34 „
	Al_2O_3 (+ Fe_2O_3)	—
	MgO	3,22 „
In Bromwasser unlöslich	SiO_2	19,48 „
	CaO	17,73 „
	Al_2O_3 (+ Fe_2O_3)	17,73 „
	MgO	—
		98,71 Proc.

Der in Bromwasser unlösliche Rückstand bestand aus:

SiO_2	35,45 Proc.
CaO	32,34 „
Al_2O_3	32,21 „
	100,00 Proc.

oder

$$SiO_2 \ \frac{35,45}{60} = 0,59 = 0,6$$

$$CaO \ \frac{32,34}{56} = 0,58 = 0,6$$

$$Al_2O_3 \ \frac{32,21}{103} = 0,32 = 0,3$$

Die empirische Zusammensetzung des Doppelsilicates war demnach:

$$(Al_2O_3[SiO_2 \,.\, CaO]_2).$$

Der in Bromwasser lösliche Antheil hatte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	16,47 Proc.
CaO	76,19 „
MgO	7,34 „
	100,00 Proc.

Die empirische Zusammensetzung desselben war demnach:

$$SiO_2 \ \frac{16,47}{60} = 0,27 = 3$$

$$CaO \ \frac{76,19}{56} = 1,36 = 15$$

$$MgO \ \frac{7,34}{40} = 0,18 = 2$$

Aus dem Verhältnisse von $SiO_2 : CaO : MgO = 3 : 15 : 2$ geht hervor, dass die Schlacke eine grosse Menge freien Kalk enthalten muss. Dieser Kalk wirkt, da er nicht hydratisirbar ist, als Ballast, so dass die zerfallene Schlacke mit gelöschtem Kalk in der Kugelmühle gemischt (75 Schlacke und 25 gelöschter Kalk) ein Product von wenig oder gar keinen hydraulischen Eigenschaften liefert und nur geschreckte Schlacke zur Schlackencementfabrikation verwendet werden kann. Es ist jedoch anzunehmen, dass auch die geschreckte Schlacke eine mehr oder weniger grosse Menge unwirksamen Kalk enthält, da sonst ein Zusatz von 25 Proc. gelöschten Kalkes zu der Schlacke viel zu hoch gegriffen wäre. Dieser Procentsatz ist übrigens willkürlich gewählt, und es ist noch gar nicht bewiesen, ob derselbe der rationellste ist, da der Kalkzusatz von der Zusammensetzung der Schlacke abhängig gemacht werden sollte.

Was nun die Frage anbetrifft, ob im Magnesiumsulfat die Magnesia oder die Schwefelsäure die zerstörende Wirkung auf den Schlackencement ausübt, so ist anzunehmen, dass wenn das Magnesiumsulfat auf den freien Aetzkalk einwirkt, eine Umsetzung sich im Sinne der Gleichung

$$CaO + MgSO_4 = CaSO_4 + MgO$$

vollzieht. MgO hydratisirt sich und geht in $Mg(OH)_2$ über.

Michaelis ist der Ansicht, dass Gyps im Cement mit Aetzkalk in eine basische Verbindung $CaSO_4 + CaO = Ca_2SO_5$ überzugehen im Stande ist, welche 7 Mol. H_2O aufnimmt und durch Volumenvergrösserung ein Treiben im Cement verursacht. Dass eine Verbindung Ca_2SO_5 existirt, ist nachgewiesen; dieselbe ist von *Schott* studirt worden.

Wie *Michaelis* neuerlich mitgetheilt hat (vgl. *Thonindustrie-Zeitung*, 15. Jahrg. S. 18), soll Gypslösung dieselbe Wirkung wie Bittersalzlösung haben, während Chlormagnesiumlösung keinen schädlichen Einfluss auf Cement zeigen soll. Es ist daher wohl als bewiesen anzunehmen, dass die schwefelsauren Salze des Meerwassers zum Treiben des Schlackencementes Anlass geben. Die in Freiheit gesetzte Magnesia findet sich grösstentheils als ein schleimiger Niederschlag von $Mg(OH)_2$ im Wasser. Diese Eigenschaft des Schlackencementes macht ihn z. B. für Meerwasserbauten untauglich. Wenn auch der an der Luft abgebundene und theilweise erhärtete Schlackencement (rein und als Beton) dem Einflusse des Meerwassers weit länger widersteht, als wenn der Cement gleich nach dem Abbinden an der Luft mit dem Meerwasser in Berührung kommt, so fehlt doch auf alle Fälle die unbedingte Zuverlässigkeit für diese Zwecke. Für Hafenbauten z. B. wäre der von *C. O. Weber* (*Thonindustrie-Zeitung*, 1891 S. 341) neuerdings wieder eingehend studirte Magnesiacement, hauptsächlich als Beton, sehr empfehlenswerth.

Weber ist der Ansicht, dass, wenn Magnesia unter den hydraulischen Mörteln Platz greifen sollte, dies jedenfalls in Form des *Sorel*-Cementes oder einer ähnlichen Modification der Fall sein wird. *Sorel* stellte seinen Cement bekanntlich aus gemahlener Magnesia und einer 30- bis 70procentigen Chlormagnesiumlösung her. *Weber* empfiehlt eine 80procentige Lösung. Die grössere Wirksamkeit der concentrirteren Lösung soll nicht auf dem relativ höheren Verhältniss von Chlormagnesium im Cement, sondern auf dem geringeren Wassergehalte beruhen. Das Verhältniss von Magnesia zum Chlormagnesium im Cement ist von grösstem Einflusse auf die Qualität desselben, wie aus folgender Tabelle ersichtlich:

Nr.	MgO	$MgCl_2$ + 6 aq. 80proc. Lösung	Zugfestigkeit auf 1 qc
1*	10 Th.	6 Th.	140 k
2	10 „	8 „	105 „
3	10 „	10 „	92 „
4	10 „	12 „	82 „
5	10 „	14 „	70 „

* Neben den oben angeführten Mengen von Magnesia und Chlormagnesiumlösung wurde noch ein halb Theil Wasser zugesetzt, da ohne dasselbe der Cement keine Plasticität zeigte.

Die stark Magnesiumchlorid haltigen Proben, wie Nr. 5, zeigten bald nach dem Abbinden Haarrisse, welche später in vollständige Risse übergingen, was auf Treiben des Cementes schliessen liess. Nr. 3 und Nr. 4 zeigten dieselben Eigenschaften, nur in geringerem Maasse. Nr. 1 und Nr. 2 blieben fest. Die Probe Nr. 1 zeigte die höchste Zugfestigkeit, und um den Einfluss von Wasser bezieh. der verdünnteren Chlormagnesiumlösung kennen zu lernen, setzte *Weber* verschieden grosse Mengen von Wasser zu dem Cement.

Nr.	MgO	$MgCl_2 + 6$ aq. 80proc. Lösung	Wasser	Zugfestigkeit auf 1 qc
6	10 Th.	7 Th.	0 Th.	117 k
7	10 „	6 „	1 „	140 „
8	10 „	6 „	2 „	62 „
9	10 „	6 „	3 „.	56 „

Nr. 6 und Nr. 7 wurden gemacht, um Nr. 1 bis 5 zu controliren und stimmen auch damit überein. Nr. 8 enthält dasselbe Verhältniss zwischen Magnesia und Chlormagnesium wie Nr. 7, aber die doppelte Menge Wasser, daher ist auch die Festigkeit nicht halb so gross, wie bei letzterer; noch schlechter ist die von Nr. 9 mit 3 Th. Wasser, obgleich in allen drei Proben die Menge Chlormagnesium die gleiche ist. Nr. 7 zeigte nie Haarrisse oder Treiben, während Nr. 8 und Nr. 9 in dieser Hinsicht so schlecht als Nr. 4 und Nr. 5 waren. Diese Resultate zeigen, dass das Wasser der Lösung von Chlormagnesium bei dieser Art Cement eine wichtige Rolle spielt und nicht nur als Lösungsmittel dient. Dies geht daraus hervor, dass eine Lösung von $MgCl_2$ in absolutem Alkohol mit MgO keinen Cement bildet, vorausgesetzt, dass die Feuchtigkeit der Luft ausgeschlossen ist. Alle Proben enthielten bedeutende Mengen Wasser, welches bei 100° C. nur in geringer Menge, bei 200° C. zu 70 Proc. (des Gesammtwassergehaltes) auszutreiben war. Danach scheint der Process des Abbindens dem des Portlandcementes ähnlich zu sein, indem Wasser chemisch gebunden wird, und die Gegenwart von Chlormagnesium den Process nur beschleunigt. *Weber* sieht den Cement daher als Hydroxychlorid der Magnesia an, wie *Bender* zuerst angenommen hat.

Siedendes Wasser nimmt Chlormagnesium vollkommen aus dem Cement, und zwar, wie *Bender* behauptet, ohne dass der Cement dadurch seine Festigkeit verliere. *Weber* hat bestätigt gefunden, dass siedendes Wasser zwar alles Chlormagnesium aus dem Magnesiacement löst, damit aber gleichzeitig ein Zerfall des Cementes eintritt. Das gerade ist der Grund, wesshalb sich der Cement für viele Zwecke, z. B. zur Herstellung von Kunststeinen, Schmirgelrädern u. s. w., nicht geeignet hat. *Weber* ist nun darauf ausgegangen, statt des Chlormagnesiums eine Substanz zu finden, welche mit Magnesia eine unlösliche Verbindung einzugehen im Stande ist und gleichzeitig dieselben, die Hydratisirung der Magnesia befördernden Eigenschaften besitzt. Hierauf hat *Sorel* zuerst hingedeutet, ohne jedoch Vorschläge gemacht zu haben. Chlorkalium und Chlornatrium besitzen ähnliche Eigenschaften wie Chlormagnesium, ohne jedoch besondere Vorzüge zu besitzen. Die übrigen Chloride der alkalischen Erden wirken überhaupt nicht ein; ebenso ist es mit den Sulfaten der Alkalien und alkalischen Erden. Gallertartige Kieselsäure oder mit Salzsäure behandelte Silicate zeigen eine entschiedene Einwirkung. *Weber*'s Versuche beziehen sich auf gepulverten Feuerstein, Infusorienerde, Kieselsäurehydrat und Kieselsäureanhydrit, welch letztere aus Natronwasserglas durch Salzsäure abgeschieden wurden. Als Silicate wurden versucht: Natrium-, Magnesium- und Calciumsilicat. Feuerstein zeigte, wie zu erwarten war, sehr wenig Einwirkung, obgleich derselbe mit der Magnesia gehörig gemischt war. Der so hergestellte Cement brauchte lange zum Abbinden und wurde nur mässig hart. Infusorienerde zeigte schon bessere Resultate, indem der Cement sehr schnell abband und bedeutende Festigkeit annahm. Kieselsäurehydrat wirkte so schnell, dass es sich mit der Magnesia kaum gehörig mischen liess. Gefälltes Kieselsäureanhydrit bewährte sich am besten und erzeugte nach 10stündiger Abbindezeit einen sehr harten Cement von fast weisser Farbe. Natronsilicat bildet mit Magnesia eine Paste, welche sehr schnell erhärtet, ohne dass der Cement gerade besondere, bemerkenswerthe Eigenschaften besässe. Der aus Magnesia und Calciumsilicat gebildete Cement ist dem mit Natronsilicat hergestellten ähnlich, braucht aber längere Zeit zum Abbinden als letzterer. Folgende Proben stellte *Weber* mit gefällter Kieselsäure her:

Nr.	MgO	SiO_2	Abbindezeit in Stunden	Zugfestigkeit auf 1 qc
10	100 Th.	5 Th.	32	16,8 k
11	100 „	7 „	24	25,0 „
12	100 „	10 „	15	62,0 „
13	100 „	15 „	14	104,0 „
14	100 „	22,5 „	12	79,0 „
15	100 „	30 „	19	40,8 „

Um übereinstimmende Resultate zu erzielen, muss die Kieselsäure möglichst homogen mit der Magnesia gemischt werden. Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, ist eine Mischung mit etwa 15 Proc. SiO_2 (Nr. 13 vorstehender Tabelle) die beste. Für die Technik besteht eine Hauptschwierigkeit bei diesen Cementen darin, der Magnesia die hydraulischen Eigenschaften zu bewahren, da dieselbe schon in kurzer Zeit dieselben gänzlich einbüssen kann. Zweckmässiger Weise macht man dann den Cement statt mit Wasser mit Chlormagnesiumlösung an. Das beste Verhältniss ist 100 Th. Magnesia, 15 Th. Kieselsäure und 90 Th. Chlormagnesiumlösung (80 Proc. $MgCl_2$). Dieser Cement hat durchschnittlich eine Zugfestigkeit von 143 k auf 1 qc. Bis zu 2 Proc. CO_2 schaden dem Cemente nicht; grössere Mengen haben dieselbe Wirkung wie bei anderen Magnesiacementen.

Die praktische Verwendung dieses Cementes kann eine bedeutende sein, und der Cement ist in manchen Fällen dem Portlandcement vorzuziehen, z. B. für die Herstellung von Kunststeinen, Ornamenten, Schmirgelrädern und künstlichen lithographischen Platten. Auch für Maschinenfundamente eignet er sich seiner Wohlfeilheit wegen vortrefflich.

Bei Mischungen mit Sand kommt weniger die chemische Natur, als die physikalische Beschaffenheit desselben in Frage. *Weber* hat Versuche mit Schmirgel angestellt, weil derselbe am leichtesten in bestimmter Körnung zu haben ist. Die Grösse des Kornes variirte zwischen $^1/_4$ Zoll (Nr. 6) und $^1/_{200}$ Zoll (Nr. 200). Alle Proben wurden nach 7 Tagen zerrissen; nach 3 Monaten hatte die Festigkeit nur um 5 Proc. der Gesammtfestigkeit zugenommen. Die Versuchsergebnisse lassen erkennen, dass sonderbarer Weise Sandmischungen mit Magnesiacement mindestens die gleiche, zuweilen auch die doppelte Festigkeit besitzen, als der reine Cement. Die Resultate hängen jedoch von gewissen Bedingungen ab, von denen die wichtigste ist, dass der Zuschlag von allen Seiten mit Cement bedeckt ist. Dies zu erreichen gibt es zwei Wege: entweder verwendet man dünnflüssigen Cement, oder eine grössere Menge Cement von festerer Consistenz. Der erstere gibt die besseren Resultate. Die beste Mischung ist Nr. 1, bestehend aus 10 Th. Magnesia und 6 Th. Chlormagnesiumlösung. Diese Mischung ist ziemlich trocken; es wird sich daher auch zeigen, dass die Sandmischung nicht die entsprechenden Resultate gibt, wie im Vergleiche zu den Proben geringerer Cemente zu erwarten war.

Die geeignetsten Mischungsverhältnisse und Körnungen des Schmirgels sind aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

Nr.	MgO	$MgCl_2$ + 6 aq. 80proc. Lösung	Wasser	Schmirgel Nr. 16	Schmirgel Nr. 24	Schmirgel Nr. 36	Schmirgelmehl	Zugfestigkeit auf 1 qc
16	10	10	—	100	—	—	—	88 k
17	15	15	—	100	—	—	—	114 „
18	20	20	—	100	—	—	—	179 „
19	10	6	—	100	—	—	—	69 „
20	10	10	—	—	100	—	—	72 „
21	15	15	—	—	100	—	—	123 „
22	20	20	—	—	100	—	—	179 „
23	10	10	—	—	—	100	—	49 „
24	15	15	—	—	—	100	—	134 „
25	20	20	—	—	—	100	—	178 „
26	30	30	—	—	—	—	100	198 „
27	50	50	—	—	—	—	100	89 „
28	10	6	1	—	—	—	—	95 „
29	10	6	2	—	—	—	—	75 „
30	20	20	2	—	—	—	—	108 „

Wirkung der Magnesia in Portlandcementen.

(Aus *Thonindustriezeitung*, 1891 Nr. 35 S. 659.)

Bei allen Erörterungen über diese so oft behandelte und streitige Frage habe ich bisher immer vermisst, dass man in erster Linie denjenigen Weg der Untersuchungen einschlägt, welcher in der chemischen Industrie in solchen Fällen stets und mit Erfolg benutzt wird, nämlich die verunreinigende Verbindung in reinem Zustande, in diesem Falle also einen reinen Magnesiacement ohne Kalk herzustellen. Dadurch allein kommt man in die Lage, über die verschiedenen Vorbedingungen für Beurtheilung magnesiahaltiger Cemente ein unzweifelhaftes Bild zu bekommen.

Alle bisher benutzten und vorgeschlagenen Versuchsmethoden mittels Beimischungen von Magnesia zu reinen Kalk-Cementmischungen, sei die Magnesia als Ersatz für Kalk oder als einfacher Zuschlag gedacht, werden selbstverständlich je nach Höhe und Zusammensetzung der Thonreste, je nach Alkaligehalt, je nach Brand, Kohlensorten u. s. w. verschiedene Resultate aus verschiedenen Ursachen liefern. Eine präcise Erledigung der Streitfrage wird dabei wohl unmöglich bleiben, weil die verschiedenen Arbeiten auf ungleichen Bedingungen beruhen. Nicht etwa als ob ich solchen Versuchen für den einzelnen Fall eine Berechtigung abspräche, als Schlusscontrole sind sie sogar unerlässlich, aber einen allgemein gültigen positiven Beweis in dieser wichtigen Frage wird nur derjenige zu erbringen in der Lage sein, welcher von exacten Vergleichsversuchen mit reinen Kalkcementen einerseits und reinen Magnesiacementen andererseits bei jeweils gleicher Thonresthöhe und Zusammensetzung, gleichem Alkaligehalt, überhaupt genau gleichen gegenseitigen Bedingungen, ausgeht. Dabei sind die betreffenden Sinterungstemperaturen wenigstens annähernd zu bestimmen und ist besonders auch die Frage der für Magnesia geeigneten Thonresthöhe und Zusammensetzung, bezieh. die Aequivalenzfrage zu lösen, welch letztere durchaus nicht in allen Fällen so einfach liegt.

Ausserdem spielt das Alkali eine viel grössere Rolle, als allgemein angenommen wird, in vielen Beziehungen eine Hauptrolle und zwar ganz besonders auch in der Magnesiafrage, da stark alkalische Cementmischung wegen ihrer leichteren Sinterungsfähigkeit ein vorzeitiges schädliches Todtbrennen (auch ein wesentlicher Factor in dieser Frage) der schon bei niederer Temperatur causticirten Magnesia weniger stattfinden lässt, als wenn Alkalimangel eine höhere Sinterungstemperatur verlangt.

Mein persönlicher Standpunkt in dieser Sache deckt sich übrigens auf Grund meiner eigenen bisherigen Versuche vorerst durchaus mit denjenigen des Vorstandes des Vereins deutscher Portlandcement-Fabrikanten, dass nämlich so lange ein höherer Magnesiagehalt entschieden zu beanstanden ist, bis genau begründete Methoden für eine rasche und absolut zuverlässige Qualitätsprüfung stark magnesiahaltiger Cemente gegeben sind und bis auf Grund oben angedeuteter Arbeiten die den Erfolg garantirenden Vorbedingungen für eine rationelle Verarbeitungsweise stark magnesiahaltigen Materials geschaffen, bezieh. bekannt sind, anderenfalls wird diese Frage mit Recht eine offene bleiben.

Meine obigen kurzen Andeutungen haben ihren Zweck vollständig erreicht, wenn sie verschiedenen Herren Veranlassung geben, neben den empirischen Versuchen, die Frage, natürlich in Verbindung mit der Technik, in wissenschaftlich genau präcisirter Weise zum Austrag zu bringen, und bin ich sehr gerne bereit, dahin zielende Versuche auf Anfrage zu unterstützen.

Cementfabrik Mannheim-Weisenau. *E. Grauer.*

Die Consistenzprüfung von Maschinenfetten.

Nach dem Vorschlage von *R. Kissling* soll für Zwecke der Consistenzprüfung die Zeit gemessen werden, welche ein cylindrischer Stab gebraucht, um in das zu prüfende Fett bis zu einer bestimmten Tiefe einzusinken. Je nach der Consistenz des Fettes wird ein Messingstab, ein Zink- oder ein Glasstab verwendet; das Gewicht des ersteren beträgt 150 g, das des zweiten 100 und das des letzteren 50 g. Die am unteren Ende in eine Spitze auslaufenden Stäbe (Fig.) haben eine Länge von etwa 30 cm und einen Durchmesser von 8 bis 10 mm; an ihrem oberen Ende sind sie mit einer kleinen Stift tragenden Platte versehen. Man setzt nun die Spitze des durch das Loch der Führungsplatte hinabgeführten Stabes auf das Fett und ermittelt die Zeit, welche vom Loslassen des Stabes bis zum Aufstossen des kleinen Stiftes auf die Führungsplatte verstreicht. Natürlich muss zur Erzielung vergleichbarer Resultate das Fett stets die nämliche Temperatur (20° C.) besitzen, und ferner darf das Einfüllen des Fettes in die zum Prüfungsapparat gehörige Büchse nicht so geschehen, dass dadurch die ursprüngliche Consistenz des Fettes verändert wird.

Diese Methode macht keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit, gibt aber für Beurtheilung des Consistenzgrades von Maschinenfetten brauchbare Zahlen, wie aus den angeführten Belegeversuchen zu ersehen ist. (*Chemiker-Zeitung*, 1891 Bd. 15 Nr. 18 S. 298.)

Bücher-Anzeigen.

Das Berechnen und Schneiden der Gewinde. Ein praktisches Handbuch für den Eisen- und Metalldreher, von *G. Lukasiewicz*. Weimar. B. T. Voigt. 86 S. 2,50 M.

Der erste Theil dieses sehr brauchbaren Buches befasst sich mit den Formen und verschiedenen Systemen der Gewinde, mit der Herstellung der Schraubengewinde im Allgemeinen, den Eigenschaften der Drehbänke und Schneidwerkzeuge, und erklärt die gebräuchlichen Wechselräderstellungen. Der zweite Theil (S. 46 bis 83) lehrt die Wechselräderberechnung eingehender, insbesondere für solche Fälle, in welchen das herzustellende Gewinde nicht im Maassystem der Leitspindel und damit gewöhnlich nicht im geraden Verhältnisse zum Gange der Leitspindel steht. Die einschlägigen Rechnungsarten werden kurz und klar erläutert und die Anwendung derselben an praktischen Beispielen erläutert. Nach gründlicher Durcharbeitung dieser Anleitung wird es dem Dreher nicht schwer werden, mittels *einer* Leitspindel Gewinde in allen anderen üblichen Maassystemen mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit herzustellen.

Fehland's Ingenieur-Kalender 1892 für Maschinen- und Hütteningenieure. Herausgegeben von *Beckert und Polster*. Berlin. J. Springer.

Der Kalender ist um einen Abschnitt über Schiffbau vermehrt, die Elektrotechnik ist umgearbeitet, theilweise auch das Eisenhüttenwesen, von welchem auch Abschnitte in Theil II verwiesen sind, um das Volumen des Taschenkalenders nicht zu vergrössern. Neu aufgenommen sind im II. Theil die unter Würzburger Normen bekannten Grundsätze zur Prüfung der Dampfkesselmaterialien.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 6. Stuttgart, 6. November 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Stopfbüchsen- und Kolbendichtungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 76 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

II. Kolbendichtungen.

Bei den Kolbendichtungen wird nur noch ausnahmsweise anderes Material als Metall benutzt, da die hohen Dampfspannungen gebieterisch ein der dauernden Einwirkung der Wärme widerstehendes Material verlangen. Auch die Elasticität ist nur durch Metall auf die Dauer genügend zu erhalten.

Eine der einfachsten Kolbenconstructionen, die mit den bekannten *Ramsbottom*'schen Ringen, hat ihren alten guten Ruf bewährt, und wird wegen ihrer billigen Herstellung und ihres dichten Abschlusses noch viel verwendet. Die Firma *Cocker-Brothers lim.* in Sheffield, welche die Herstellung dieser Kolben als besonderen Fabrikationszweig betreibt, macht über die gebräuchlichen zu einander gehörigen Maasse der Kolben und Kolbenringe nachstehende Angaben:

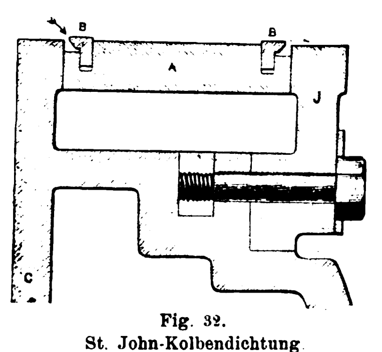


Fig. 32. St. John-Kolbendichtung.

Querschnittsabmessungen	Zugehöriger Cylinderdurchmesser
$^3/_{16} \times {}^3/_{16}''$ engl. (5 × 5 mm)	(100 bis 225 mm)
$^9/_{32} \times {}^1/_4''$ engl. (7 × 6,5 mm)	(230 „ 400 mm)
$^3/_8 \times {}^5/_{16}''$ engl. (10 × 8 mm)	(405 „ 500 mm)
$^7/_{16} \times {}^3/_8''$ engl. (11 × 10 mm)	(505 „ 700 mm)
$^5/_8 \times {}^1/_2''$ engl. (16 × 13 mm)	(705 „ 960 mm)
$^7/_8 \times {}^9/_{16}''$ engl. (23 × 15 mm)	(965 „ 1215 mm)
$1\,^1/_8 \times {}^3/_8''$ engl. (28 × 19 mm)	(1220 mm) und mehr

Die St. John-Kolbendichtung (Fig. 32), welche durch die Firma *S. and E. Ransome and Co.*, London, vertrieben wird, hat Γ-förmige Ringe *B*, welche in dem Ringe *A* ihre Führung haben. Letzterer ist in gewöhnlicher Weise von dem Boden *C* und dem Deckel *J* des Kolbens gehalten. Der Ring *A* ist an den Rändern ausgedreht, damit einestheils die Federn in die Nuth geschoben werden können, ohne so sehr der Gefahr des Verbiegens und Brechens ausgesetzt zu sein, anderentheils um dem frischen Dampfe eine Einwirkung auf die Dichtung dadurch zu gestatten, dass der Ring *B* von aussen auf den breiten Sitz aufgedrückt wird.

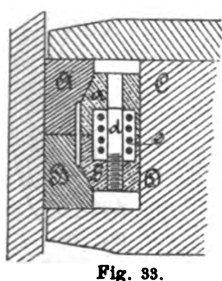


Fig. 33. Kolbendichtung von Haniel und Lueg.

Diese Wirkung tritt bei den glatten *Ramsbottom*'schen Ringen allerdings in gleicher Weise ein; der Vortheil der abweichenden Form der Ringe kann also nur in der grösseren Reibungsfläche, und dem derselben entsprechend geringeren Verschleisse liegen.

Von den wenigen Constructionen, welche in Deutschland zur Patentirung gelangt sind, sind nachstehende bemerkenswerth.

Die Firma *Haniel und Lueg*, Düsseldorf-Grafenberg, verwendet bei ihrer Kolbendichtung (D. R. P. Nr. 53 793 vom 21. Januar 1890) axial verschiebbare Kegelringe *C* und *D* (Fig. 33) zum Anpressen der Liderringe *A* und *B*. Die Kegelringe *C* und *D* werden mittels Rankenfedern *e* nach der Richtung des Cylindermittels aus einander geschoben, bis zu einem durch die Schraube *e* regelbaren Maasse. Hierbei bewirken die konischen Flächen *a* und *b* das Anpressen der Liderringe *A* und *B* sowohl an die Kolbenwand als auch an den Kolbenkörper.

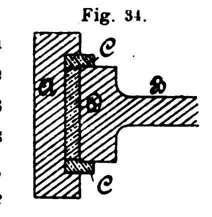


Fig. 34.

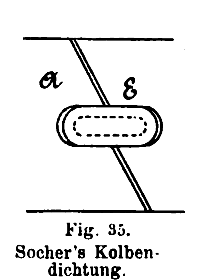


Fig. 35. Socher's Kolbendichtung.

Adolph Socher in Laibach wendet für seine Kolbendichtung (D. R. P. Nr. 49 564 vom 1. Juni 1889. Fig. 34 und 35) übergreifende selbstspannende Liderungsringe *A* an, welche über den glatt abgedrehten Kolben *B* greifen. Sie sind durch Sprengringe *C* gegen Verschiebungen in der Richtung der Kolbenachse gesichert und erhalten nöthigenfalls noch eine Spannfeder *D*, welche das Anlegen an die Wand des Kolbens verstärkt. Die Liderungsringe sind schräg geschnitten und erhalten an der Schnittstelle eine Zunge, welche mit der Spannfeder *D* vernietet oder verschraubt ist. Die Patentschrift zeigt die Verwendung dieser Dichtung für den Dampfkolben und den Schieberkolben einer Dampfmaschine.

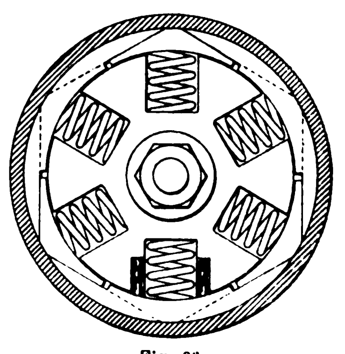


Fig. 36. Tripp's Metallkolben.

Thomas Tripp in Avon, Mass., Nordamerika, hat sich durch D. R. P. Nr. 49 040 vom 30. October 1888 eine metallene Kolben- und Stopfbüchsenpackung aus Kreisabschnitten mit prismatischen Führungsstücken schützen lassen.

Die einzelnen Metallstücke sind so geformt, dass sie durch Aneinanderreihen einen geschlossenen Ring bilden.

Die erste Ausführungsform wird durch Fig. 37 dargestellt, und wird bei derselben nur *ein* Formstück ge-

braucht, dessen prismatischer Theil abwechselnd nach der einen und anderen Richtung des Kolbens reicht.

Bei der zweiten Ausführungsform sind zwei verschiedene Formstücke (Fig. 38 und 39) erforderlich, die gabelförmig in einander geschoben werden. Rankenfedern drücken die Formstücke an die Cylinderwand, wie Fig. 36 zeigt. Zur Bildung des Kolbenkörpers werden diese Theile durch Boden und Deckel in gewöhnlicher Weise zusammengehalten. Bezüglich der Verwendung dieser Construction zu Stopfbüchsen, welche den Bewegungen des Kolbens sollen folgen können, verweisen wir auf die Patentschrift, um so mehr, da wir diese Packung, als aus zu vielen einzelnen Theilen bestehend, für verfehlt halten.

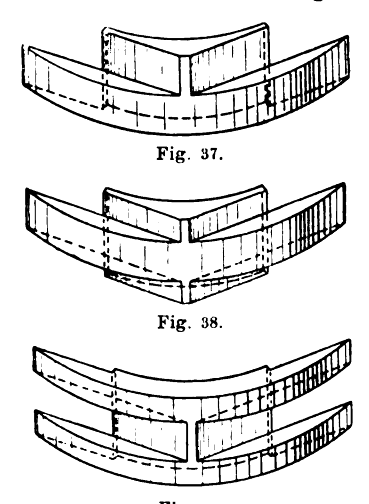


Fig. 37.

Fig. 38.

Fig. 39.
Tripp's Metallkolbendichtung.

Diese Construction hat einige Aehnlichkeit mit der 1887 **266** * 54 beschriebenen metallischen Dichtung von *Pflaum.*

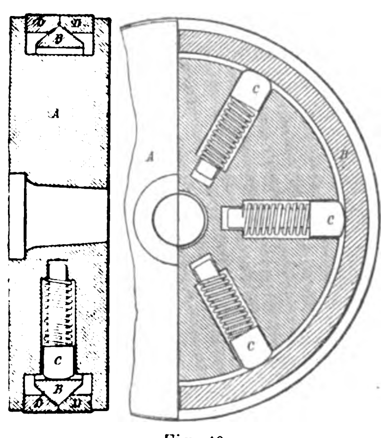
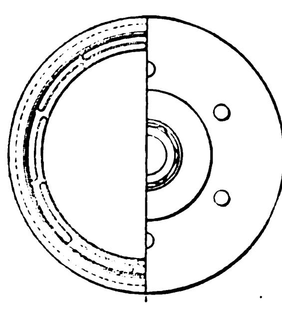


Fig. 40.
Thompson's Kolbendichtung.

Die bei Kolbendichtungen häufiger anzutreffende Einrichtung, dass die Dichtungsringe konisch gestaltet und durch einen entsprechenden konischen Pressring gespannt sind, findet sich in mehreren Ausführungen.

Die erstere derselben ist die in Fig. 40 vorgeführte Kolbendichtung von *S. Thompson* in Lady Pitlane, Leeds. Die Dichtungsringe *D D* werden von dem konischen Ringe *B* angepresst. Letzterer besteht aus zwei Hälften, welche je durch drei Presskolben *C* bezieh. deren Rankenfedern vorgeschoben werden. Die Presskolben haben ihre Führung in Ausbohrungen des Dampfkolbens. Nach *Engineering* vom 16. November 1888 sowie *Engineer* vom 20. December 1889 sollen diese Kolben sich gut bewähren.



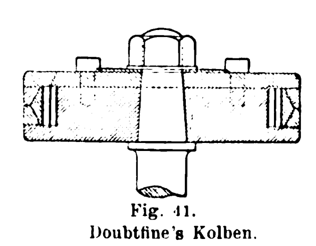


Fig. 41.
Doubtfine's Kolben.

Eine andere Ausführungsform Fig. 41 ist die durch das englische Patent Nr. 13 356 vom 15. September 1888 geschützte Construction von *Doubtfine, Webster und Jackson* in Goole; anstatt der beschriebenen Anpressung mit Rankenfedern sind hier flach **S**-förmig gebogene Federn von Flachstahl zur Verwendung gekommen.

An dieser Stelle mag auch noch der Kolben von *Husbands* in Stapleford, Nottinghamshire (Fig. 42 bis 46. Englisches Patent Nr. 9340 vom 5. Juni 1889) erwähnt werden. Derselbe zeigt ebenfalls die konischen Dichtungsringe *B B*, diese werden jedoch durch zwei doppelt konische Ringe *C* angedrückt, welche ihrerseits durch eine der ganzen Rundung nach um bezieh. zwischen dieselben gelegte Rankenfedern zur Seite geschoben werden. Um dem Ringe *B* eine grössere Elasticität zu ertheilen, sind, wie Fig. 44 und 45 zeigen, Einschnitte *E* in demselben angebracht.

Fig. 46. Fig. 45.

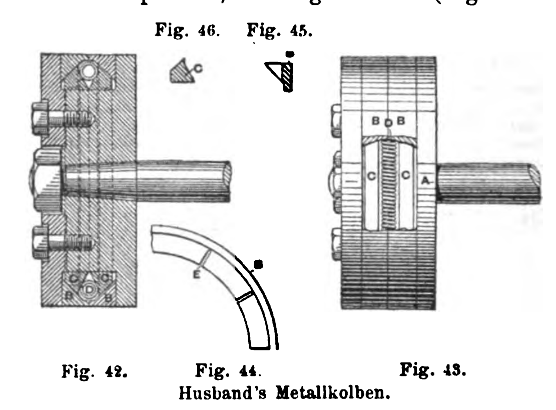


Fig. 42. Fig. 44. Fig. 43.
Husband's Metallkolben.

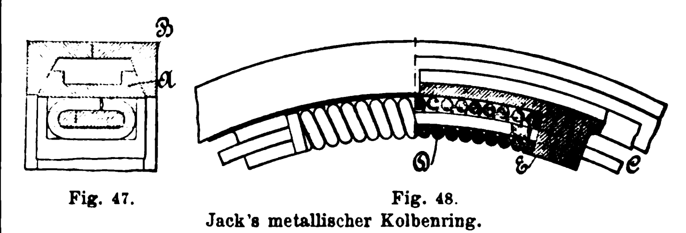


Fig. 47. Fig. 48.
Jack's metallischer Kolbenring.

Ebenfalls auf der Wirkung konischer Flächen beruht *Jack*'s metallischer Ring, den *Engineering* vom 6. April 1888 beschreibt. In Fig. 49 und 50 ist der im Kolben eingeschlossene Ring, und in Fig. 47 und 48 sind dessen einzelne Theile gezeigt. Der innere Ring *A* ist an einer Stelle aufgeschnitten; in der Nähe der Schnittstelle hat derselbe die Knaggen *E*, welche mit einem Schlitz versehen sind, durch welche ein Flachstahlstück *C* gelegt ist; über dasselbe ist eine Stahldrahtfeder *D* geschoben, welche den Ring stetig in Spannung hält und in dieser Weise die konischen Flächen zur Wirkung bringt.

Fig. 49.

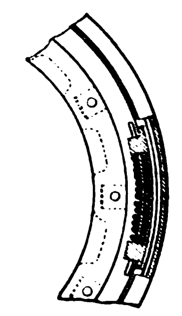


Fig. 50.
Jack's Kolbenring.

Die „Clyde"-Kolbendichtung (Fig. 51 und 52) von *J. Menzies*, Mount Street Glasgow, besteht nach *Industries* vom 3. April 1891 aus zwei Ringen, welche je an einer Stelle aufgeschnitten und an den Schnittstellen in gewöhnlicher Weise mit Zunge geschlossen sind. An der inneren Seite haben diese Ringe, wie Fig. 51 zeigt, konische Ansätze *a*, in welche ein von Rankenfedern *c* angedrücktes Prisma *b* eingelegt ist. Durch den Druck dieser Federn werden die Ringe aus einander getrieben, so dass sie sich sowohl an die Kolbenflanschen als auch an den Cylinder anlegen. In der

Quelle ist noch eine schwalbenschwanzförmige Einlage skizzirt, die zum Ersatz der üblichen Zungen als Dichtung an der Schnittstelle dient. Diese Kolbendichtung soll sich unter schwierigen Verhältnissen gut bewährt haben, wie *Industries* mittheilt.

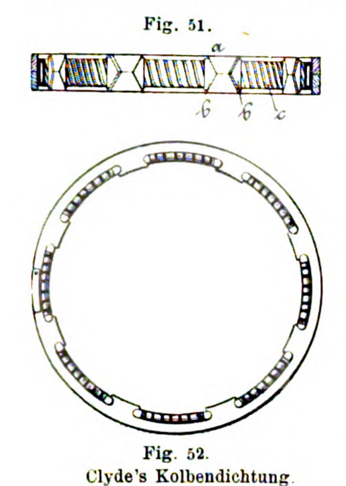


Fig. 51.

Fig. 52. Clyde's Kolbendichtung.

Auf ähnlicher Grundlage beruhen die Ringe von *Lockwood und Co.*, Ocean-Works, Sheffield (Fig. 53 und 54), welche in zwei Anordnungen ausgeführt werden, die *Engineering* vom 11. April 1890 entnommen und wohl ohne weitere Erklärung verständlich sind.

Eine Reihe von Kolbenconstructionen sind noch ersonnen, um, theils durch Verwendung von Federn, theils durch Einwirkung des Dampfes, die Nachtheile des Gewichtes der Kolben aufzuheben bezieh. zu mildern. Da mit den bisherigen Constructionen der Zweck nicht erreicht ist, so wollen wir sie unerwähnt lassen.



Fig. 53.

Fig. 54. Lockwood's Kolbenringe.

Rauchverbrennungsapparat von Stauss.

Mit Abbildungen.

Durch D. R. P. Nr. 52022 vom 27. Februar 1889 ist *C. W. Stauss* in Berlin eine Vorrichtung zum Verbrennen des Rauches unter Schutz gestellt, welche die Beachtung der betheiligten Kreise verdient.

Der Apparat befindet sich hinter der Feuerbrücke und besteht in der Hauptsache aus dünnen, gusseisernen Platten *a*, welche über dem Luftkasten *b* aufrecht stehend derart angeordnet sind, dass je zwei mit ihren Breitseiten 3 mm breite Schlitze *i* (nur unten und oben offen) bilden und zwischen diesen Plattenpaaren Hohlräume entstehen, die etwa 15 mm breit, oben offen, unten über dem Luftkasten aber durch angegossene Leisten geschlossen sind. Sämmtliche Plattenpaare werden durch Schraubenbolzen zu einem festen Ganzen vereinigt.

Der so hergestellte Plattenkörper schliesst also den Luftkasten derart ab, dass derselbe oberhalb nur mit den schmalen Schlitzen *i* der Plattenpaare in Verbindung steht. In den Boden des Luftkastens mündet das Luftzuführungsrohr *c*, welches, unterhalb des Rostes durch die Feuerbrücke in den Aschenfall hineinreichend, die Aussenluft mit dem Kasten *b* in Verbindung setzt. Während nun die Feuergase in die Zwischenräume der Plattenpaare treten und diese erhitzen, dringt die auf vorgeschriebenem Wege zugeführte Luft durch die schmalen Schlitze derselben.

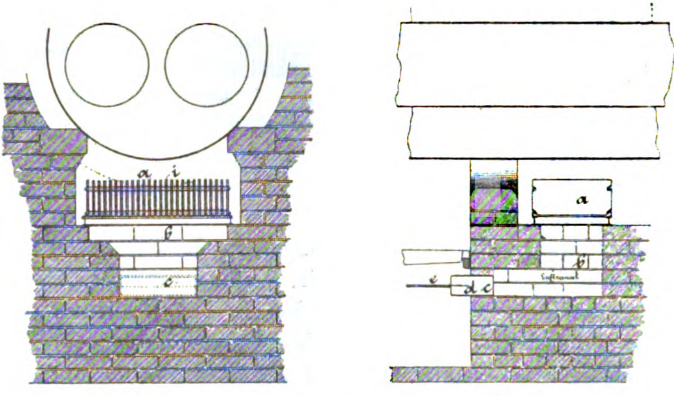


Fig. 1. Fig. 2.
Stauss' Rauchverbrennungsvorrichtung.

Indem sie deren grosse Flächen bestreicht, nimmt sie die Wärme von ihnen ab, schützt sie dadurch vor Schmelzen, tritt, stark vorgewärmt und in der ganzen Breite des Flammrohrs vertheilt, zwischen die Feuergase und bringt diese zur vollständigen Verbrennung.

Die Verbrennung sämmtlicher noch nicht entzündeter Feuergase erfolgt aber nicht sofort beim Eintritt der heissen Luft zwischen dieselben, sondern erst nach gehöriger Mischung mit einander in den Feuerzügen. Die Mischung geht schnell vor sich, weil die Gase an den gewölbeartigen Flächen der Flammrohre nach dem Scheitel drängen und dort in einander wirbeln. Auch liesse sich die nöthige Mischung durch Einbauen von Chamottesteinen in die Flammrohre, sowie auch in die Züge anderer Feuerungen, unmittelbar hinter dem Apparat, leicht befördern.

Obgleich die Luft wenig Wärmecapacität besitzt, so muss sie hier dennoch beim Durchstreichen durch die schmalen Plattenschlitze von den Platten viel Wärme aufgenommen haben, da dieselben trotz des starken Feuers, in welchem sie liegen, nicht bis zum Rothglühen gebracht werden können. Dieser Umstand verhütet eine Zerstörung der Platten und sichert ihnen eine lange Haltbarkeit. Während eines achtmonatlichen Betriebes zeigten dieselben noch keinerlei Abnutzung, woraus auf eine mehrjährige Dauer des Apparates geschlossen werden kann. Bei einem Flammrohrdurchmesser von 700 bis 800 mm kommen 20 Plattenpaare zur Anwendung, und da jedes Paar 0,25 qm Fläche hat, beträgt die zur Lufterwärmung dienende Gesammtfläche 5,0 qm. Diese Fläche kann je nach dem Bedarfsfalle verkleinert oder auch vergrössert werden.

Bei jeder Rauchverbrennung durch Secundärluft ist es aber von wesentlicher Bedeutung, den Zutritt derselben zum Feuer *nach Bedürfniss leicht und sicher* reguliren zu können. Es darf nur Luft zum Feuer treten können nach dem Beschicken des Rostes mit Kohle, also während der Entgasung der letzteren, aber nicht mehr, nachdem die Entgasung erfolgt ist, da sonst durch überschüssige Luftzufuhr die Temperatur der Feuergase herabgemindert werden würde.

Um nun die Luftregulirung sicher und leicht zu ermöglichen, ist das Luftzuführungsrohr an der Mündung in den Aschenfallraum mit einer Drosselklappe *d* versehen, welche mittels einer Rundeisenstange *e* und zweier konischer Rädchen *f* leicht drehbar ist. Diese Drehvorrichtung befindet sich seitlich unter dem Rost. Am vorderen, aus dem Aschenfall heraustretenden Ende der Stange sitzt ein kleiner Hebel, welcher durch ein Kettchen mit einem an der Stirnwand des Kessels befestigten Laufwerk in Verbindung steht. Nach jedesmaligem Beschicken des Rostes und Schliessen der Heizthür drückt der Heizer den Hebel herunter, öffnet damit die Drosselklappe *d* und spannt zugleich die Feder des Laufwerks. Wie weit der Hebel herabzudrücken und die Drosselklappe zu öffnen ist, richtet sich nach der Menge der aufgeworfenen Kohle bezieh. deren Entgasungsdauer, welche bei gewöhnlichen Kesselfeuerungen 3 bis 7 Minuten beträgt; in dieser Zeit wird der Hebel durch das Triebwerk allmählich gehoben und die Drosselklappe geschlossen, so dass also die Menge der zugeführten Secundärluft ganz nach Bedürfniss bezieh. dem Vorschreiten des Brennprocesses entsprechend leicht und sicher geregelt wird. Bei der Schlusstellung der Drosselklappe gestattet ein nur ganz schmaler Schlitz noch einen geringen Luftzutritt zu den Platten, damit dieselben auch in diesem Falle vor schädlicher Einwirkung des Feuers geschützt sind.

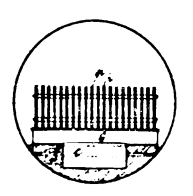


Fig. 3.

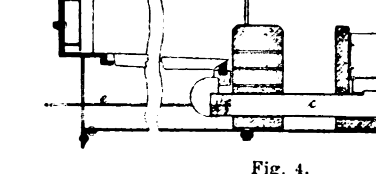


Fig. 4.

Stauss' Rauchverbrennungsvorrichtung.

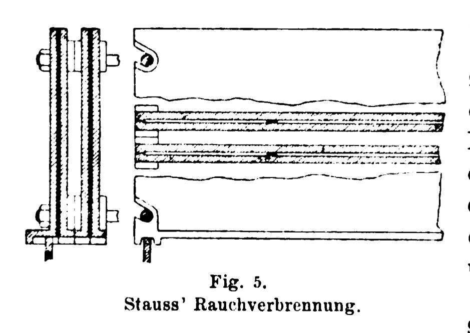


Fig. 5.

Stauss' Rauchverbrennung.

Um bei einem regelmässigen Betriebe zu wissen, wie weit der Hebel herunterzudrücken ist, damit sowohl das Rauchen als auch zu starker Luftzutritt zum Feuer vermieden werde, beobachte man den Schornstein nach dem Beschicken des Rostes. Je nach der Zugstärke, Länge der Züge und Höhe des Schornsteins wird sich nach 20 bis 40 Secunden etwas heller Rauch nur während einiger Secunden zeigen, der in Folge Einströmens kalter Luft in den Feuerraum während des Aufwerfens von Kohle entstanden ist. Sollte nach Verlauf mehrerer Minuten der Schornstein anfangen stärker zu rauchen, dann erfolgte das Schliessen der Klappe in zu kurzer Zeit und der Hebel ist beim nächstmaligen Aufwerfen einer gleichen Kohlenmenge tiefer zu stellen, um die Luftklappe weiter zu öffnen. Auf diese Weise kann der Heizer leicht die Rauchgrenze feststellen und er wird nach einigen Tagen auch genau wissen, wie er den Hebel bei freiem und wie bei verschlacktem Rost zu stellen hat, denn in beiden Fällen ist die Rauchentwickelung verschieden.

Nach längerem Gebrauch der beschriebenen Rauchverbrennungsapparate wurde beobachtet, dass auf den Kanten der Lufterwärmungsplatten Flugasche festbrannte, wodurch der Luftaustritt allmählich verengt und somit die Wirkung auf Rauchverbrennung beeinträchtigt wurde. Die Asche musste dann mittels einer an einem entsprechend langen Stiel befestigten Drahtbürste entfernt werden.

Um nun jede Abwartung bezieh. Reinigung des Apparates überflüssig zu machen, sind quer über dem Plattensystem kleine, 10 cm breite Chamotteplättchen dachziegelförmig und so über einander liegend angeordnet, dass zwischen je zwei Plättchen ein schmaler Zwischenraum (15 mm) zum Austritt der Luft bleibt. (Fig. 6.)

Ein anderes, diesem Zwecke dienendes Mittel besteht in der Anwendung von gusseisernen Deckleisten, deren obere Flächen mit Chamottemörtel, mangels desselben auch mit Lehmmörtel, geschützt und mit ihren Zapfen in die von je zwei Plattenpaaren gebildeten, 15 mm breiten Hohlräume eingelegt werden. (Fig. 7.)

Die Deckplättchen sowohl wie die Leisten, welche beide lose auf dem Apparat liegen, schützen zugleich denselben so vorzüglich gegen die Einwirkung des Feuers, dass nach dreimonatlichem, stärkstem Betriebe keine Schäden oder Veränderungen nachgewiesen werden konnten. Diese Erfahrung berechtigt zu der Annahme, dass die Apparate durch die Abdeckung nicht nachtheilig beeinflusst werden und mindestens so lange ihren Zweck erfüllen, als der Kessel selbst brauchbar bleibt. Dagegen werden die Chamotteplättchen voraussichtlich jährlich, die beiden ersten vielleicht auch öfter, ebenso der die Deckleisten schützende Mörtel, zu erneuern sein.

Fig. 6.

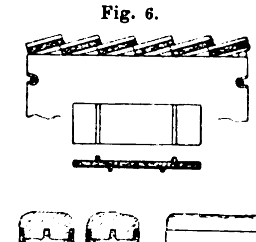


Fig. 7.

Stauss' Rauchverbrennung.

Ueber Condensationsanlagen.

(Schluss des Berichtes S. 102 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Nach einer weiteren Mittheilung hat auch die Zuckerfabrik in Frankenthal eine *Klein*'sche Condensationsanlage zur Kühlung von 100 000 l Wasser in der Stunde angelegt, die ausgezeichnet arbeitet und das heisse Wasser von durchschnittlich 38 auf 20° abkühlt. Durch diese Anlage ist einer neueren behördlichen Verfügung, nach welcher in grösseren Städten Wasser über 30° nicht in Abflusskanäle abgelassen werden darf, Genüge geleistet.

Es sind bei der besagten Anlage vier Ventilatoren von 1500 mm Durchmesser zur Anwendung gekommen.

Ueber den *Popper*'schen Luftcondensator haben wir 1888 **268** 161 berichtet und zugleich auf noch ausstehende Zahlenergebnisse über die Versuche hingewiesen. In Nachstehendem lassen wir einen Vortrag folgen, welchen *Popper* in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im österreichischen Ingenieur- und Architektenverein vom 5. März 1891 hielt, von dem uns der Vortragende einen kurzen Auszug als Sonderabdruck aus der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* die Güte hatte zu übermitteln. Der Vortrag handelt

Ueber einen Luftcondensator im Allgemeinen und insbesondere über den bei der 300pferdigen Fördermaschine auf dem Prokopschachte in Pribram aufgestellten Luftcondensator. Der *Popper*'sche Luftcondensator hat zum Zwecke, in solchen Fällen, wo das Speisewasser entweder nur in ungenügender Menge vorhanden ist oder aber nur in schlechter Qualität oder mit grossen Kosten zu beschaffen wäre, durch einfaches Niederschlagen des Auspuffdampfes fast das ganze Wasser den Dampfkesseln als destillirtes und heisses Condensat wieder zurückzugeben. Ein Vacuum wird hierbei jedoch nicht ins Auge gefasst.

Die Versüche zu derartigen Luftcondensatoren, welche man auch als trockene Condensatoren bezeichnen kann, da bei diesen nicht Verdunstung oder Abkühlung mittels Kühlwasser, sondern ausschliesslich nur direct die vorhandene atmosphärische Luft zum Dampfcondensiren verwendet wird, datiren bis in die vierziger Jahre unseres Jahrhunderts zurück. Der erste Versuch dürfte von dem Engländer *Craddock* gemacht worden sein, welcher mittels eines Ventilators Luft auf ein System von Dampfröhren trieb und später ein solches Röhrensystem behufs besserer Abkühlung rasch rotiren liess. Er gab aber bald, und zwar hauptsächlich wegen der zu grossen Abmessungen solcher Apparate, seine Bemühungen auf. Viel später construirte der Ingenieur *Perkins* einen eben solchen Luftcondensator für seine Schiffsmaschine, bei welchem aber der Ventilator beinahe 12 Proc. der gesammten Maschinenarbeit beansprucht. Diese nothwendige Ventilatorarbeit, sowie die grossen Abmessungen und Kosten der versuchten Luftcondensatoren verhinderten überhaupt deren praktische Verwendung, weshalb *Popper* schon zu Anfang seiner Versuche die Hauptbedingung anerkannte, für die praktische Durchführung von Luftcondensatoren bewegte Bestandtheile überhaupt auszuschliessen; trotzdem aber behielt er die Anwendbarkeit der Luftcondensation selbst für die grössten Dampfmaschinenanlagen stets im Auge.

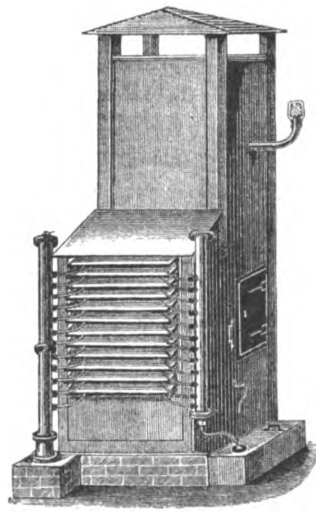
Die Grundgedanken der heute angewendeten und bereits mehrfach benutzten definitiven Construction der *Popper*schen Luftcondensatoren sind:

Erstens, von der Röhrenform der Kühlflächen abzugehen und anstatt derselben die Form flacher Blechkästen anzuwenden. Hierdurch muss man unbedingt viel wohlfeilere Kühlkörper erhalten, weil auf eine gegebene Metallfläche relativ weniger Arbeit zur Fertigstellung solcher Kühlkörper verwendet werden kann, als bei der Röhrenform.

Zweitens (dieser Punkt ist der maassgebende technische Gedanke) ist die Anordnung dieser Kühlkästen so zu treffen, dass jeder einzelne unabhängig von dem anderen und in genau gleichem Maasse wie jeder andere den Dampf zu condensiren vermag, d. h., dass die specifische Kühlkraft aller Kühlelemente eine und dieselbe sei. Durch Verwirklichung dieser Bedingung wird es möglich, einerseits den Condensator nach Belieben in die Höhe zu bauen, also mit einer relativ kleinen Grundfläche des ganzen Baues auszukommen, und andererseits das Proportionalitätsprincip für die kleinsten, sowie auch für die allergrössten Anlagen von Luftcondensatoren anwenden zu können. Man kann daher bei diesen Luftcondensatoren aus der Condensationskraft eines Kühlkastens, welche man genau kennt, durch einfache Division dieser Condensationszahl in die zu condensirende Dampfmenge sofort die Anzahl der im Ganzen nöthigen Kühlkästen berechnen. Die nähere Berechnungsmethode für absatzweise arbeitende Maschinen, wie z. B. Fördermaschinen, wird weiter unten behandelt werden.

Bei Anwendung von Röhrensystemen ist dies alles, wenigstens unmittelbar, nicht möglich; man kann nicht beliebig in die Höhe bauen, noch auch das Proportionalitätsprincip anwenden, weil in diesem Falle die oberen bezieh. die im Luftstrome späteren Partien der mit Dampf gefüllten Röhren bereits von den früheren Röhren durchwärmte Luft erhalten; die hier maassgebenden Temperaturdifferenzen nehmen immer mehr ab und die Condensationskraft ganzer Abtheilungen von Röhren wird daher immer geringer.

Die beiden erwähnten Eigenschaften des *Popper*'schen Luftcondensators begründen bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Umstandes, dass hier die Ventilatoren ganz fehlen, die Lebensfähigkeit dieses Systems; in der That wurden auf diesem Wege Leistungen bei sehr grossen Dampfmaschinen erzielt, welche bis zur Veröffentlichung dieser jüngsten Ergebnisse vielen Technikern als unerreichbar galten.


Fig. 10.
Popper's Condensator.

Die hier beigegebene Figur zeigt die von *Popper* angewendete Construction, und entspricht diese Art der Ausführung dem ersten, in der Kabelfabrik des Herrn *Otto Bondy* in Penzing bei Wien aufgestellten und seit $1^1/_2$ Jahren in Betrieb stehenden Luftcondensator, welcher den Dampf einer 12 IP-Maschine niederzuschlagen hat. Die Kühlkästen sind gegen den Horizont geneigt, jalousienartig angeordnet und lassen zwischen einander Kanäle frei, durch welche die atmosphärische Luft einströmt und sodann erwärmt in das Innere des Baues austreten kann. Man hat also gewissermaassen in dem ganzen Kastensystem eine Art hohler Jalousien vor sich.

Alle diese Kästen sind durch Röhrchen mit zwei grossen Standröhren in Verbindung, deren eine den Dampf zu vertheilen und deren andere das Condenswasser zu sammeln den Zweck hat; das Condensat fliesst dann unten in einen Entölungsraum, welcher gewöhnlich im Inneren des Condensators, hier aber rechts von demselben angebracht ist. Der Schlot, aus dessen oberer Mündung die warme Luft in die Atmosphäre heraustritt, ersetzt durch

seine Zugkraft einen Ventilator. Der ganze, die einzelnen Kühlkästen tragende Bau besteht gewöhnlich aus Holz, welches von aussen verschalt und zum besseren Schutze gegen die Witterungsverhältnisse noch überdies mit Blech oder Pappe verkleidet wird.

Denkt man sich statt einer einzigen solchen Vereinigung von Kühlkästen deren mehrere neben einander im Umfange eines solchen Baues angeordnet, so sieht man ein, wie es möglich wird, den Dampf von einer mehrere Hundert oder Tausend Pferdestärke zählenden Dampfmaschine, aus oben angeführten Gründen, mit voller Sicherheit niederzuschlagen.

Ein solch grösserer, aus zwei Kastenbatterien bestehender Luftcondensator ist in der Fabrik der elektrotechnischen Firma *Siemens und Halske* in Wien aufgestellt, und zwar handelt es sich hier darum, bei einer sehr schnell laufenden Dampfmaschine von etwa 60 HP, stündlich 1000 k Dampf bei + 20° C. niederzuschlagen. Die Messung der Leistungsfähigkeit dieses Condensators wurde mehrmals, und zwar einmal bei voller Windstille und einer Temperatur von 21,5° C. im Schatten und das andere Mal bei 28,5° C. um die Mittagszeit vorgenommen; die Maschine machte dabei gegen 200 Umgänge in der Minute und lieferte an zwei Dynamos 345 Ampère bei 105 Volt Spannung, dabei wurden nun binnen 1 Stunde 831 k Dampf bezieh. so viel Liter Wasser condensirt. Bei entsprechender Reduction auf 20° C.[1] bedeutet das eine Condensation von 987 k Dampf auf die Stunde. Das Proportionalitätsprincip, das *Popper* seiner Construction zu Grunde legte, ermöglichte somit, die versprochene Leistung bis auf 1,3 Proc. einzuhalten. Allerdings muss hier noch erwähnt werden, dass die Dampfmaschine bei der eben angegebenen Leistung von 36225 Volt-Ampère und 60 HP mehr als 831 k Dampf verbrauchte; der Ueberschuss ging einfach durch den Condensator ins Freie. Hierzu wäre noch zu bemerken, dass dieser soeben besprochene Bau eine Grundfläche von etwa 14 qm und eine Gesammthöhe von 13 m beanspruchte und noch weiter im Stande ist, falls die Reserveräume mit Kühlkästen versehen würden, gegen 3000 k Dampf in der Stunde zu condensiren; bei etwas höherem Schlote liessen sich sogar 4000 bis 4500 k Dampf stündlich niederschlagen.

In der *Siemens und Halske*'schen Fabrik war nun nach Mittheilung des Vortragenden auch Gelegenheit gegeben, auf eine äusserst genaue und zugleich neue Weise den Nachweis zu führen, dass dieser Luftcondensator keinen Gegendruck auf die Maschine hervorruft. Die betreffende Dampfmaschine treibt nämlich zwei Dynamomaschinen und werden die Leistungen der letzteren an zwei Voltametern und an zwei Ampèremetern abgelesen. Zwischen Auspuffrohr und Condensator ist eine Wechselvorrichtung angebracht, durch welche es ermöglicht wird, in jedem Augenblicke nach Belieben den Auspuffdampf entweder in den Condensator oder ins Freie ausströmen zu lassen. Wäre nun eine Gegenspannung im Condensator vorhanden, so würde man während und nach dem Wechseln ein Zurückgehen oder aber ein Ansteigen der elektrischen Leistungen bemerkt haben. Es wurde jedoch bei wiederholten Versuchen durchaus keine Aenderung der Nadelstellungen an den Messinstrumenten beobachtet und sonach der Genauigkeit dieser Instrumente entsprechend bis auf 1 Proc. genau das Nichtvorhandensein jedes schädlichen Gegendruckes nachgewiesen. Da ferner bei dieser Maschine der Regulator gar nicht arbeitete, weil seine Schwungmassen festgeschraubt waren, so ist es auch nicht möglich, dass ein dennoch vorhandener Gegendruck etwa durch das Spiel des Regulators verdeckt oder aufgehoben wird.

Die Entölung des Condensators zeigt sich als eine vollkommene.

Nach diesen Mittheilungen geht der Vortragende auf die eingehendere Betrachtung der Anwendung seiner Luftcondensatoren bei Maschinen mit absatzweisem Betriebe, wie beispielsweise Fördermaschinen, und speciell auf den Fall der Anwendung derselben bei der Pribramer Prokopischacht-Fördermaschine über, schickt aber dieser Besprechung noch folgende allgemeine Erörterung voraus:

In solchen Fällen tritt eine ganz besondere Eigenthümlichkeit zu Tage. Das Proportionalitätsprincip lässt sich nämlich beim Entwurfe eines solchen Luftcondensators durchaus nicht mehr unmittelbar anwenden. Die stündlich zu condensirende Dampfmenge W ist wohl immer gegeben, weil man dieses Wassergewicht aus dem Gewichte der verbrannten Heizkohle hinreichend genau berechnen kann. Bei stetig arbeitenden Maschinen genügt diese Zahl W und die Angabe der Lufttemperatur T, bei welcher dieses Dampfgewicht noch mit Sicherheit niedergeschlagen werden soll, um die Grösse der Kühlflächen zu berechnen.

Bei absatzweisem Betriebe muss aber der Condensator in einer kürzeren Zeit den Dampf condensiren, als er in den Kesseln erzeugt wird, und zwar: bedeutet π_1 die Dauer des Betriebes und π_2 die Dauer der Pause, so muss W in π_1 Minuten condensirt werden, während zur Erzeugung $\pi_1 + \pi_2$ Minuten nöthig waren, d. h. der Condensator muss so viel Kühlkraft besitzen, als ob nicht W, sondern $W\left(\frac{\pi_1 + \pi_2}{\pi_1}\right)$ k Dampf stündlich zu condensiren wären.

Es wären aber dann sehr grosse Kühlflächen nothwendig, und es liegt daher die Aufgabe vor, durch irgend ein Constructionsverfahren diesem Uebelstande abzuhelfen. Dieses kann aber offenbar nur durch eine Art von Ausgleichung der beiden Extreme des vollen Betriebes und des vollen Stillstandes (während der Pause) geschehen, d. h. es muss eine Accumulatorconstruction irgend einer Art angewendet werden, um die während des Betriebes zu grosse Calorienzahl besser zu vertheilen und in die Pause hinüberzuziehen. Eine solche Construction wäre z. B. eine Gasometerglocke, die den überschüssigen bezieh. nicht condensirten Dampf während der Betriebspause wieder in den Condensator zurückschieben würde; das Ganze fiele aber, wie die Rechnung zeigt, viel zu gross aus.

Als einfachster Weg ergab sich der, die Masse der Kühlflächen in Betracht zu ziehen, und zwar in der Art, dass der Dampf während der Zeit π_1 diese Masse erwärmt, sich also ganz condensiren kann. Während der Pause π_2 kühlt sich dann die Metallmasse (nicht mehr der Dampf, da ja keiner mehr vorhanden ist) selbsthätig an der Luft wie ein gewöhnlicher Luftcondensator ab.

[1] Die hier geltende Formel ist die folgende: Wenn W_1 die Menge Condenswasser bei der Lufttemperatur t_1 und einer Schlothöhe h_1 sind, so ist in einem anderen Falle bei h_2 und t_2 die Wassermenge $W_2 = W_1 \frac{(\alpha - t_2)\ (\beta - t_2)}{(\alpha - t_1)\ (\beta - t_1)} \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$, in welcher Formel α und β empirisch gewonnene Constanten bedeuten.

Ob es nun wirthschaftlicher ist, mehr Kühlflächen aus dünnem Metallbleche oder weniger aus dickem anzuwenden, ergibt in jedem Falle die Rechnung und zeigt dieselbe auch schon in ihrer allgemeinen Form, dass durch die Inbetrachtnahme der Masse eine bedeutende Ersparniss an Kühlflächen und eine ziemliche Annäherung an die Condensatoren der stetig arbeitenden Dampfmaschinen ermöglicht wird.

Die hier anzuwendenden Formeln ergaben sich aus einer eingehenden Analyse des ziemlich verwickelten Vorganges des Wärmeaustausches in seinen verschiedenen Stadien und lauten folgendermaassen:

- T sei die angenommene Temperatur der atmosphärischen Luft,
- D_1 die Kühlflächentemperatur am Ende der Betriebsperiode von π_1 Minuten,
- D_2 die Kühlflächentemperatur am Ende der Pause von π_2 Minuten,
- Dm die Mitteltemperatur beider,
- W das in der Stunde von den Dampfkesseln gelieferte und also vom Condensator zu liefernde Wassergewicht,
- N die gesuchte Anzahl von Kühlkästen und
- K das Gewicht der Kühlflächen für 1 qm; dann ist

$$D_2 = T + \frac{1}{\left(\alpha \pi_2 + \frac{1}{\sqrt{D_1 - T}}\right)^2}$$

und

$$N = \frac{W(\pi_1 + \pi_2)(600 - D_1)}{\beta \pi_1 (Dm - T)^{\frac{3}{2}} + \gamma K (D_1 - D_2)}$$

In diesen Formeln ist T, π_1, π_2 und W gegeben, D_1 erfahrungsmässig bekannt, α, β und γ sind Erfahrungscoefficienten und K hängt von der Annahme der Blechdicke ab. Für $K = \emptyset$ erhält man für N die einfache Beziehung, die für continuirlich laufende Maschinen gilt, indem dann $\pi_1 = \pi_1 + \pi_2$ wird.

Auf Grund dieser Betrachtungen wurde nun der Luftcondensator bei der 300 HP-Förderdampfmaschine am Prokopischachte in Pribram entworfen, namentlich die Grösse des Baues bestimmt, und zwar in der Art, dass derselbe thatsächlich im Stande sein sollte, die aus obiger Formel sich ergebende Anzahl von Kühlkästen aufzunehmen, falls er voll belegt würde.

Von Seiten der k. k. Bergdirection Pribram wurden an den aufzustellenden Luftcondensator folgende Anforderungen gestellt: Derselbe soll im Stande sein, bei einer Lufttemperatur von $+10^\circ$ C. gegen 1200 k Dampf in der Stunde von der Fördermaschine und noch weitere 300 k Dampf eines gleichzeitig, aber continuirlich arbeitenden nassen Luftcompressors niederzuschlagen. Die Lage des Baues war gleichfalls vorgeschrieben und war als grösste Bodenfläche eine Länge von 10 m und eine Breite von 3 m zulässig.

Die mittleren Förderzeiten bei dieser Maschine betragen 157 Secunden, die Pausen hingegen 256 Secunden und finden diese vorläufig noch ungünstigen Verhältnisse bei der Förderung darin ihre Erklärung, dass die 300pferdige von einem anderen Schachte verfügbare dortselbst überstellte Maschine derzeit noch nicht vollends beansprucht ist, jedoch nach der in Bälde zu gewärtigenden Erreichung der Schachtteufe von 1000 m und entsprechender Vorrichtung des ganzen Bergbaubetriebes wieder ihre normale Leistung erlangen wird.

Der Prokopischacht ist gegenwärtig in seinem tiefsten Förderhorizonte 855 m tief; die zur Förderung dienende Maschine ist eine Zwillingsmaschine mit Ridersteuerung. Die mit einem Dampfmantel versehenen Dampfcylinder haben einen Durchmesser von 540 mm und einen Hub von 2000 mm. Die Eintrittsspannung beträgt gegen 4 bis 5 at, der Füllungsgrad beim Anhube 0,8 und rechnet sich der Dampfverbrauch für die Stunde und Pferdekraft ohne Einbeziehung der Sturzpause mit 21 k. Die bisherige indicirte Maximalleistung betrug 223,7 HP.

Der für diese Maschine und für einen nassen Compressor von etwa 35 HP bestimmte *Popper*'sche Luftcondensator besteht aus einem in vier Abtheilungen getheilten hölzernen Bau, deren jede 80 Kühlkästen aufzunehmen vermag. Bisher, für die Winterzeit, wurden einstweilen nur 198 solcher Kästen eingesetzt, und zwar in drei Abtheilungsbatterien à 66 Kästen. Der ganze Bau nimmt eine Grundfläche von 9,4 m, eine Breite von 2,8 m und eine Höhe von 11 m ein.

Das Condensat läuft im Innern des Baues in einem Entöler zusammen und von diesem, gereinigt, in den Sumpf zur Speisepumpe. Der aus dem heissen Condensat im Entöler aufsteigende Dunst wird durch ein eigenes Dunstrohr ins Freie geführt.

Die bisher an diesem Condensator erzielten Ergebnisse sind nun die folgenden: Der Apparat steht seit Mitte Januar d. J. in ununterbrochenem Betriebe, und arbeitet der gänzlich selbsthätig wirkende Luftcondensator ganz anstandslos und zufriedenstellend. Seit Ende Februar wird dieser Condensator für den genannten nassen Compressor gleichfalls benutzt. Die enormen Fröste und die oft sehr heftig gewesenen Schneestürme des heurigen Winters verursachten keine weiteren Störungen an demselben, da der Condensator durch entsprechende Mittel vor etwaigen Vereisungen geschützt ist, welche im etwaigen Bildungsfalle binnen weniger Minuten, und zwar während des Betriebes, behoben werden können.

Die Condensation des Dampfes der Fördermaschine von 4 bis 5 at Anfangsspannung findet vollständig statt; sie erfolgt ganz geräuschlos und ohne Erschütterung des Baues, und man sieht nur Dunst aus dem Dunstrohre in die Höhe steigen. Für die wärmere Jahreszeit werden nöthigenfalls weitere Kühlkästen eingeschoben. Die Temperatur des Condensates betrug im kältesten Theile des Entölers, also schon im Sumpf, gegen 50° C. zur Winterzeit. Die Entölung selbst ist eine vollkommene, das Condensationswasser ist ganz fettfrei und wird zum Kesselspeisen benützt. Hinsichtlich der Bildung von Kesselstein kann vorläufig noch nichts gesagt werden, da die Campagne der Kessel noch nicht zu Ende ist; allein selbstverständlich ist auch in dieser Beziehung ein günstiges Ergebniss zu erwarten.

Ein Gegendruck ist nach den mit zwei Manometern vorgenommenen Messungen, welche öfters wiederholt wurden, nicht im geringsten Maasse vorhanden, denn die Zeiger des Manometers standen bei einem Wechsel des Auspuffes statt in den Condensator ins Freie oder umgekehrt in beiden Fällen gleich, und zwar auf Null. Auch zeigen dies die an der Fördermaschine bei freiem Auspuffe und bei eingeschaltetem Condensator abgenommenen Diagramme.

Die Anfangsspannung beträgt in diesen Fällen 2,8 bezieh. 2,9 at und die Gegenspannung ist in beiden Fällen gleich gross, nämlich 0,2 at über der atmosphärischen Linie.

Eine Verbiegung der Bleche findet nicht statt. Im Allgemeinen sei bemerkt, dass eine bisher 1½jährige Arbeitsdauer solcher Kühlkästen durchaus keine Verletzung irgend welcher Art aufweist; ebenso wenig zeigte sich bisher ein Verrosten der aus verzinktem Eisenbleche bestehenden Kühlkästen. Bei den Oberflächencondensatoren der Dampfschiffe verwendet man gleichfalls mit Vortheil verzinktes Eisenblech (in Röhrenform), welches ganz rein erhalten bleibt. Die Ursache des Nichtrostens der Bleche mag dadurch erklärt werden, dass die Oberfläche derselben mit einer sehr feinen Haut von Oel oder Fett, das mit dem Dampfe hineinkommt, bedeckt und so vor Verrosten geschützt wird. Falls sich an den Kühlflächen ja ein Hervordringen von Wassertropfen an irgend welchen Stellen der Ueberfalzungen zeigen sollte, so ist dies gänzlich ohne Belang, und kann ein Zulöthen in Folge des leichten Herausnehmens der Kästen auch während des Betriebes binnen weniger Minuten vorgenommen werden.

Nach diesen Erörterungen kommt der Vortragende zu dem Schlusse, dass mit Rücksicht auf die neueste Anwendung seines Luftcondensators bei der Prokopischacht-Fördermaschine, welcher den an ihn gestellten Forderungen in jeder Hinsicht entspricht, nunmehr die Anwendbarkeit seiner Construction bei noch so grossen Maschinen, bei jeder Art von Betrieb und zu jeder Jahreszeit mit voller Sicherheit erwiesen ist, da schwierigere Verhältnisse im Dampfmaschinenbetriebe, als bei der genannten Maschine, überhaupt nicht vorkommen, und fasst derselbe nach den bisherigen Erfahrungen die Leistung seines Condensators in folgender Weise zusammen:

Es wird durch diesen Condensator eine ununterbrochen fliessende Quelle von destillirtem, heissem und ölfreiem Wasser eröffnet, auf gänzlich selbsthätigem Wege, ohne Beaufsichtigung, ohne Bedienung und ohne Betriebskosten zu verursachen, und kommt ferner die Menge des so gewonnenen Wassers der für die Dampfkesselspeisung nöthigen so nahe, dass nur geringe Procente Ersatzwasser für Verluste durch Undichtheiten der Kesselventile, Stopfbüchsen u. s. w. nöthig werden.

Die Telegraphie auf der elektrischen Ausstellung in Frankfurt.

(Schluss des Berichtes S. 110 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Im Anhange hierzu mag einiger Telegraphen kurz gedacht werden, welche nicht zu den elektrischen zu zählen sind, sondern zu den optischen, weil sie sich des Lichtes — und zwar des elektrischen Lichtes — zur Beförderung der Signale bedienen. Der erste derselben ist der Nachtsignalapparat für Schiffe von *Gustav Conz* in Hamburg (D. R. P. Kl. 74 Nr. 44338 vom 18. Januar 1887); derselbe befindet sich in der Mainausstellung und gibt die Signale von Schiff zu Schiff, bezieh. zwischen Schiff und Küste durch Vermittelung einer Anzahl über einander hängender Lampen. Aehnliche Apparate haben auch *Emanuel Berg* in Berlin und in der Halle für Eisenbahnwesen *Siemens und Halske* in Charlottenburg ausgestellt.

Mehrere Firmen, darunter auch *Siemens und Halske*, hatten ferner *Wächtercontrolapparate* von verschiedener Einrichtung ausgestellt. Ueber den von *Fein* vgl. 1875 **218** 526. 1877 **226** 427; auf den von *Wagner* in Wiesbaden vorgeführten gedenken wir später zurückzukommen.

Auch elektrische *Schlösser* [1] und *Thüröffner* (vgl. 1890 **277** * 527) waren in der Ausstellung vielfach zu sehen; so bei *Abler, Haas und Angerstein* in Berlin, *L. Müller* in Mainz und Bingen, *Popper* in Miskolcz [2], *Zellweger und Ehrenberg* in Uster, *Stöcker und Comp.* in Leipzig-Plagwitz, *Aug. Zander* in Frankfurt a. M., *C. und E. Fein* in Stuttgart (vgl. 1879 **232** * 42). In denselben wird durch die Elektricität theils einer Feder die Möglichkeit beschafft, den Riegel aus dem Schlosse wirklich zurückzuziehen, theils nur eine Sperrung vor dem Riegel beseitigt, so dass dann der Einlass Begehrende die Thüre zu öffnen vermag. In den Hausthüraufzügen von *Zellweger und Ehrenberg* gibt der elektrische Strom einen Hebel frei, worauf eine Feder den Riegel zurückschiebt; beim Oeffnen der Thür schiebt ein an eine Rolle anstossender Anschlag den Riegel wieder vor und der Hebel fängt sich wieder. Im Anschluss daran wären die elektrische Einbruchsicherung mit Feueralarm von *E. Berg* in Berlin und die elektrische diebessichere Kassette des Geldschrankfabrikanten *B. H. Löffler* in Frankfurt a. M. zu erwähnen.

Sehr gross ist die Zahl der ausgestellten *Wasserstandszeiger* und sehr mannigfaltig ihre Einrichtung. Unter denselben waren der von *Fein* (vgl. 1877 **226** 427. 1881 **239** * 283), der von *Czeija* (1884 **253** 390), der patentirte von *Heller* (vgl. 1889 **274** * 419) u. a. Leider kann nicht von allen ausgestellten behauptet werden, dass in ihnen für die erforderliche Zuverlässigkeit gesorgt sei, insofern nicht bei allen es streng verhütet ist, dass das Contactwerk auch gelegentlich einmal zur unrechten Zeit Contact macht und die Stromsendung nach dem Empfänger hin veranlasst, z. B. etwa dann schon, wenn der Wasserstand sich in einem gewissen Sinne um einen bestimmten, jedoch noch unter dem zu markirenden liegenden Betrag ändert und dann rasch wieder zurück geht. Der neue *Fluthmesser* von *Siemens und Halske*, welcher in der Mainausstellung betriebsmässig eingeschaltet steht, lässt sich als eine Fortbildung der in den Jahren 1880 bis 1883 von derselben Firma gebauten (vgl. 1881 **240** * 113. 1882 **244** * 293 und 1884 **251** * 404) Wasserstandszeiger und Fluthmesser auffassen. Der mit dem Wasserspiegel auf und nieder gehende Schwimmer des ausgestellten Fluthmessers dreht zwei mit entsprechenden Vorsprüngen versehene Räder auf gemeinschaftlicher Achse in der einen oder in der anderen Richtung und veranlasst dadurch Stromsendungen; bei der einen Stellung der Räder ist die Leitung stromfrei, bei der zweiten wird der einfache Strom in sie gesendet, bei der dritten ein Strom von grösserer, z. B. doppelter, Stärke. Je nach der Drehrichtung der Räder folgen die Stromstärken in verschiedener Weise auf einander: bei der einen in der Folge 0, 1, 2, 0, 1, 2, 0, . . . bei der anderen in der Folge 0, 2, 1, 0, 2, 1, 0, . . . Diese Ströme durchlaufen nun bloss zwei Relais, von denen das erste schon auf Ströme von der Stärke 1 entspricht, während das zweite seinen Anker erst bei der Stromstärke 2 anzuziehen

[1] Nicht aber solche, welche dem von *Hübner und Busse* (vgl. 1890 **275** * 408) an die Seite zu stellen wären.

[2] Vgl. D. R. P. Kl. 68 Nr. 56379.



vermag; es treten daher in der einen oder in der anderen Aufeinanderfolge drei verschiedene Lagen der beiden Ankerhebel auf, nämlich: es sind entweder beide Hebel abgerissen, oder der erste Hebel ist angezogen und der zweite noch abgerissen, oder endlich beide Hebel sind angezogen. Von den Relais aus führen ferner drei Leitungen nach dem Empfänger, welcher unter Mitwirkung einer Normaluhr den jeweiligen Wasserstand zugleich mit der zugehörigen Zeit auf einen Papierstreifen aufdruckt, bezieh. nach beliebig vielen Triebwerken, welche den Wasserstand durch einen sich über einem Zifferblatte bewegenden Zeiger auf eine gewisse Ferne hin sichtbar machen. In jedem dieser Apparate sind drei stabförmige Elektromagnete vorhanden, deren Pole im Kreise um je 120° von einander entfernt sind; ihr gemeinschaftlicher Anker sitzt auf einer durch den Mittelpunkt des Kreises gehenden Achse und dreht sich durch die von den Relais abwechselnd in eine der erwähnten drei Leitungen und deren Elektromagnet entsendeten Ströme in der einen oder in der anderen Richtung; jede Leitung ist nur durch einen der drei Elektromagnete geführt, und deshalb wirkt auch stets nur einer der Elektromagnete auf den Anker.

Höchst lehrreich und mannigfaltig sind endlich die von *C. Th. Wagner* in Wiesbaden (vgl. 1884 **251** * 492. **254** * 153. 1889 **271** * 562), *M. Balbach* in Mainz, *E. Schweizer* in Basel, *Emilian Wehrle* in Furtwangen (D. R. P. Nr. 54825), *J. Neher Söhne* in München (besonders Thurmuhren) und mehreren Anderen ausgestellten *elektrischen Uhren*, in denen theils die Elektricität den Antrieb zur fortgesetzten Pendelbewegung beschafft, theils von einer Normaluhr elektrisch eine Anzahl Nebenuhren betrieben werden. Es ist indessen nicht möglich, an dieser Stelle auf die sämmtlichen ausgestellten Uhren näher einzugehen, wohl aber sollen die *Wagner*'schen Uhren später noch besprochen werden. Ausserdem mag nicht unterlassen werden, auf das in der Ausstellung der Reichs-Telegraphenverwaltung enthaltene Modell eines *Zeitballs* hinzuweisen, mittels dessen herabfallenden Balles in den Seestädten des Mittags genau das Zeitsignal zum Stellen der Chronometer gegeben wird.

Obgleich die vorstehend über das aus telegraphischem Gebiete in Frankfurt Ausgestellte gemachten Mittheilungen in vielen Stücken sehr kurz und knapp gehalten werden mussten, so werden dieselben dennoch erkennen lassen, dass auch auf diesem älteren Zweige der Elektrotechnik rüstig fortgearbeitet worden ist (vgl. 1891 **281** 237), und dass es ebenso auch in Zukunft in ihm wohl schwerlich an Anregung zum rüstigen Weiterarbeiten fehlen wird. An diese Mittheilungen mögen nun zum Schluss noch einige historische Bemerkungen angereiht werden, zu denen die Frankfurter Ausstellung Anregung gibt.

Der älteste unter den ausgestellten ist der elektrochemische Telegraph von *Th. S. v. Sömmerring*; unter der Flagge des *Physikalischen Vereins* zu Frankfurt zeigen sich in der Ausstellung davon zwei Paare: die von der Urform von 1809 nur wenig abweichende Ausführung von 1811 und die in Fig. 16 abgebildete bis jetzt nicht bekannte Form des sogen. „*Doppeltelegraphen*“. Bekanntlich brauchte *Sömmerring* 35 Leiter, da er 25 Buchstaben und 10 Ziffern telegraphiren wollte; 1811 verzichtete er auf das Telegraphiren der Ziffern, dagegen fügte er die beiden Zeichen :||: und . hinzu, brauchte daher 27 Drähte. 1811 kam *Sömmerring* auch auf den Gedanken, einen Doppeltelegraphen (wie er ihn nannte) herzustellen, d. i. eine Verschmelzung des Gebers und des Empfängers zu einem Apparate; dabei ging er zugleich auf acht Drähte herab und scheint von den $8 \times 7 : 2 = 28$ möglichen Gruppirungen der Drähte zu zweien 27 zur Wiedergabe der telegraphischen Zeichen bestimmt, die Gruppirung des 7. und 8. Drahtes dagegen für einen besonderen Zweck aufgespart zu haben. Die beiden ausgestellten Doppeltelegraphen stimmen nicht ganz überein; der hier abgebildete ist der ältere und lässt im Vergleich mit dem anderen erkennen, wie *Sömmering* anfänglich seinen Gedanken hat durchführen wollen und auf welche Verbesserungen er bei der Durchführung selbst gekommen ist.[3] Die acht Leitungsdrähte sind an die acht in der Abbildung sichtbaren Messingwinkel geführt, welche sich um in ihre Ecken eingesetzte wagerechte Achsen drehen können. Für gewöhnlich drücken unterhalb der wagerechten Schenkel angebrachte Federn die lothrechten Schenkel der Winkel an acht Contactstifte an, welche mit den acht Zersetzungsstiften im Wassertroge leitend verbunden sind; so kann der Telegraph als Empfänger arbeiten. Soll er als Geber benutzt werden, so werden die acht Winkel mittels der Stiftenwalze von den acht Contactstiften entfernt und beim Telegraphiren dann die beiden Polstifte in zwei der in den oberen Flächen der lothrechten Schenkel vorhandenen Löcher eingesteckt. Links in der Figur ist eine der Kuppelungen für die Kabellängen mit acht Drähten zu sehen; ähnliche Kuppelungen hat *Sömmerring* auch bei den Kabeln mit 27 Drähten benutzt.

Von den elektromagnetischen Telegraphen tauchten zunächst die Nadeltelegraphen auf, welche *Gauss und Weber* 1833 zuerst in Betrieb brachten, während *Steinheil* 1836 einen mit Hilfe von Nadelablenkungen zweizeilige Punktschrift liefernden Telegraphen herstellte; in Frankfurt waren diese Telegraphen nicht zu sehen, während sie doch schon 1873 auf der Wiener Weltausstellung, auch 1881 in Paris und 1882 in München ausgestellt waren. Die durch *Wheatstone* und *Cooke* lebensfähig gemachten englischen Nadeltelegraphen waren bei *Woodhouse und Rawson* in der Halle für Installationen durch einen *Spagnoletti*schen vertreten, in der Halle für Telegraphie und Telephonie aber fand sich unter den Ausstellungsgegenständen des Reichs-Postamts noch ein zu den Nadeltelegraphen gehöriger (aus Versehen als „Doppeltaster von *Stöhrer* 1852“ bezeichneter) Taster, nämlich einer der Doppeltaster, welche *Schefczik* schon 1847 für die bei der österreichischen Nordbahn eingeführten *Bain*'schen Nadeltelegraphen (von denen *L. Kohlfürst* dem Reichspostamte s. Z. einen Geber und einen Empfänger geschenkt hat) in der Maschinenwerkstätte zu Lundenburg hat ausführen lassen.

Die deutschen Zeigertelegraphen sind zwar sehr stark vertreten, doch fehlt unter ihnen gerade derjenige, welcher zuerst in Deutschland in ausgedehnteren Gebrauch gekommen ist, nämlich der von *Fardely* (1843). Die früher in Bayern im Telegraphendienst benutzten *Siemens*'schen Magnetinductionszeiger haben dort eine neue Verwendung gefunden, nämlich zur Ertheilung der Erlaubniss zum Einfahren eines Zuges in ein bestimmtes Geleise; ihre Zifferblätter sind dazu entsprechend abgeändert worden.

Unter den ausgestellten Zeigertelegraphen war von

[3] Vgl. darüber die *Officielle Ausstellungs-Zeitung*, *S. 723.

besonderem historischen Interesse ein in der Halle für Eisenbahnwesen aufgestellter transportabler Zeigertelegraph der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, in welchem wir vielleicht eine Fortbildung des ursprünglichen *Kramer*'schen Telegraphen (ohne Selbstunterbrechung) zu erkennen haben.

Die genannte Eisenbahn hat in den Jahren 1846 bis 1860 Zeigertelegraphen benutzt. In den Stationsapparaten befanden sich der Geber und der Empfänger jeder in einem besonderen Gehäuse, bei den transportablen Apparaten waren dagegen Geber und Empfänger in einem gemeinschaftlichen Kästchen untergebracht. Die Vorderfläche des Kästchens bildet zunächst die Buchstabenscheibe des Gebers, welche in einem äusseren Kreise 22 Buchstaben (darunter E doppelt, während U, X und Y fehlen) und zweimal das „+“ enthält, in einem inneren Kreise dagegen zweimal die Ziffern 0 bis 9. Aus der Mitte der Scheibe tritt die Achse der Kurbel des Gebers heraus. Im Inneren des Kästchens ist auf diese Achse ein Sperrad mit 12 Zähnen aufgesteckt, in dessen Lücken sich abwechselnd die eine oder die andere von zwei Sperrklinken einlegt und so eine Rückwärtsdrehung des Rades und der Kurbel unmöglich macht. Die eine Klinke dient zugleich als Contactmacher und zwar unter Mitwirkung einer Contactschraube. Zwischen der Kurbelachse und dem äusseren Kreise der Buchstabenscheibe ist ferner die sehr wesentlich kleinere Buchstabenscheibe des Empfängers angeordnet; aus der Mitte derselben steht die Achse des empfangenden Zeigers vor, welcher bei jeder Stromgebung und Anziehung des Ankers sowohl, wie bei jeder Stromunterbrechung und der zufolge derselben ermöglichten Abreissung des Ankers durch die stellbare Abreissfeder um einen Schritt fortrückt. Auf der Achse des Zeigers sitzt ein Steigrad, auf welches beim Spiel des Elektromagnetankers abwechselnd zwei an einer am Ankerhebel angebrachten Gabel befestigte Stosszähne wirken und so den Zeiger drehen. Hinter dem Steigrade ist auf die Achse des Zeigers noch ein Bremsrad aufgesteckt, dessen Zähne, nachdem sich das Rad um einen gewissen Betrag gedreht hat, gegen einen der zwei Bremsbacken anstreifen, welche an der Gabel angebracht sind. Die bremsende Wirkung der beiden Backen verhindert also, dass der Zeiger gelegentlich etwa einmal über mehr als ein einziges Feld fortspringt. Bei Anziehung des Ankers wirkt die

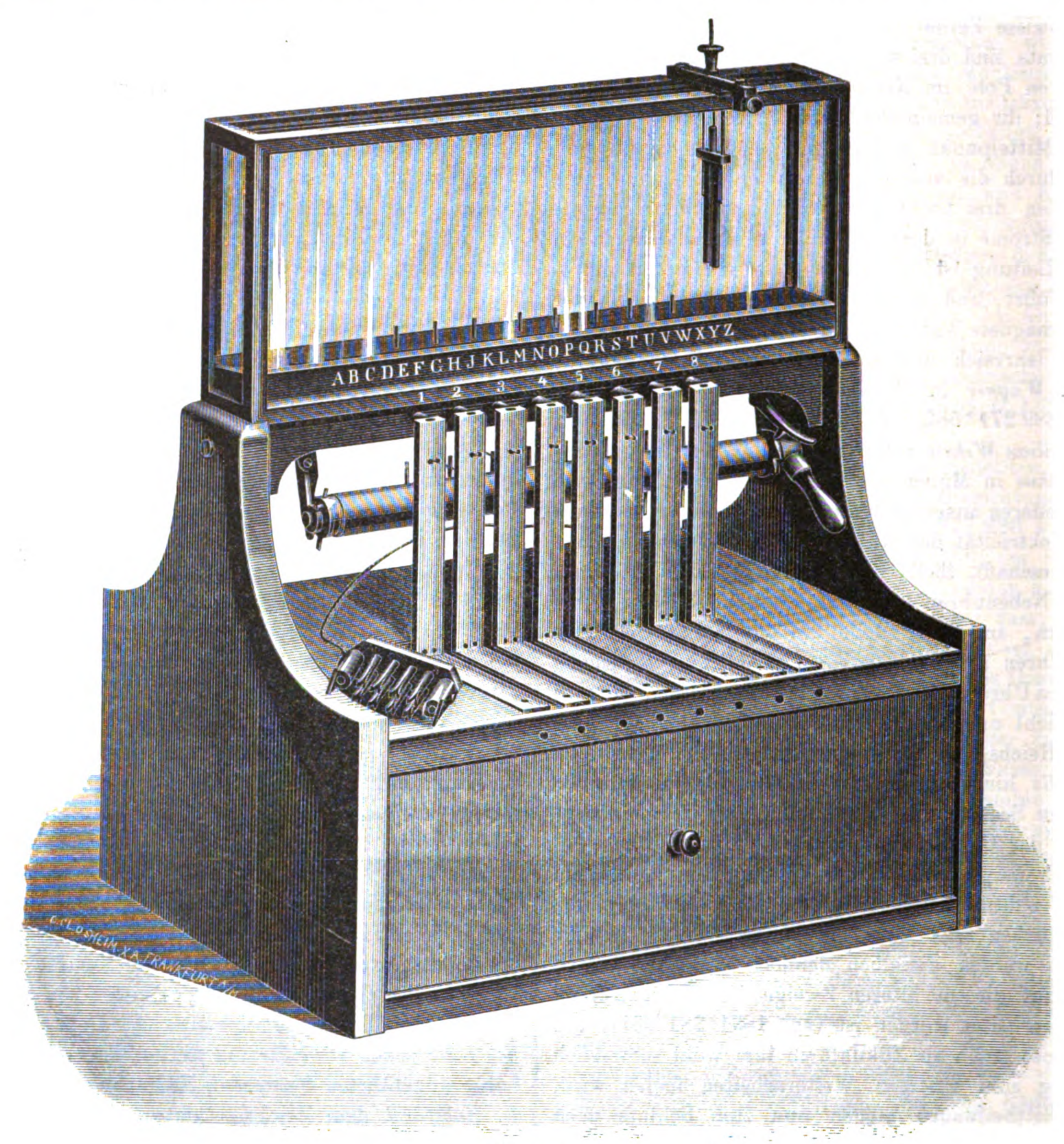


Fig. 16.
Sömmerring's elektromagnetischer Apparat.

eine Zinke der Gabel noch auf eine Contactschraube und drückt dieselbe von ihrer Contactschraube hinweg; Schaltung dieser Contacttheile und Zweck derselben ist nicht zu erkennen. Zur Einstellung des Zeigers im Empfänger auf ein bestimmtes Feld sind noch zwei Drücker vorhanden, mittels deren man auf zwei Winkelhebel wirken und so den Ankerhebel nebst der Gabel hin und her bewegen kann.

Der älteste unter den einzeilige Strich-Punkt-Schrift liefernden Telegraphen war in der Ausstellung ein vom Reichs-Postamte ausgestellter Morse-Stiftschreiber von 1846, welcher dem 1843 zwischen Washington und Baltimore arbeitenden sehr ähnlich ist. Die Weiterbildung der Morse-Telegraphie führten zahlreiche Stift- und Farbschreiber, Taster, ferner Relais, Galvanoskope, Blitzableiter[4] und andere Hilfsapparate vor Augen, die indessen fast ausschliesslich preussischen Ursprungs waren. Auch die derzeitige Einrichtung der Morse-Aemter für Arbeitsstrom und für Ruhestrom war zu schauen und ebenso der seit bald zehn Jahren vom Reichs-Postamte benutzte Doppelschreiber von *Estienne*; dass die Ausstellung auch den neuesten Estienne-Taster (von 1888) enthielt, ist bereits auf S. 12 erwähnt worden. Der erste Doppelschreiber war ja der bereits erwähnte Schreibtelegraph *Steinheil*'s (1836), der älteste in der Ausstellung vorhandene der *Stöhrer*'s (1852); letzteren hatten nebst den zugehörigen Tastern und Relais das Reichs-Postamt und Bayern ausgestellt. Der ebenfalls vom Reichs-Postamte ausgestellte polarisirte „Doppelschreiber von *Lewert*" stammt von *C. Elsasser* und ist 1871 nach dessen Angaben von *C. Lewert* gebaut worden (vgl. *Handbuch der elektrischen Telegraphie*, 3. Bd. S. 466 Anm. 25). — Eine ganz andere Aufgabe hatte der vom Reichs-Postamte auch mit ausgestellte Doppelschreiber der hannöverschen Bahnen; derselbe war für Zwischenämter bestimmt und gestattete ein Arbeiten von beiden Seiten her. Dazu besitzt er in einem verhältnissmässig schmalen Kasten zwei zweiarmige Ankerhebel neben einander, deren jeder einen Schreibstift gegenüber dem beiden Stiften gemeinschaftlichen Papierstreifen trägt; die Ankerhebel sitzen auf zwei parallelen Achsen und jede der beiden Achsen geht frei durch den anderen Hebel durch, ohne ihn am Arbeiten zu hindern.

Das denkwürdige Telephon von *Reis* war sowohl in der Halle für Telegraphie und Telephonie, wie von dem Frankfurter *Physikalischen Vereine* in der Halle für Wissenschaft.

Von automatischen Telegraphen waren in der Ausstellung — abgesehen von dem *Wheatstone*'s (vgl. S. 12) — nur drei in den vom Reichs-Postamte gefüllten Räumen, nämlich der Handschriftlocher von *Siemens* (1854) nebst Geber und dem sich durch den schwingenden Elektromagnetkern auszeichnenden Empfänger, ferner der Tastenschriftlocher und ein Geber für Wechselströme für Schnellschrift (1868), endlich der Typenautomat von *Siemens* (1862); der weit durchgebildetere Dosenschriftgeber von *Siemens* (1872; vgl. 1876 221 * 531) war nirgends zu sehen.

An der Erfindung und Weiterbildung des Gegensprechens und Doppelsprechens endlich hat bekanntlich Deutschland so wesentlichen Antheil gehabt, zur dauernden Verwendung sind sie aber hier nicht gekommen und daher mag es wohl auch rühren, dass in der Ausstellung weiter nichts davon, als ein im Bereich des Reichs-Postamts benutzter Gegensprecher von *Canter* und ein Paar Taster von *Fuchs* und von *Ludewig* zu finden sind.

[4] Es mag hier noch darauf hingewiesen werden, dass es dem auf S. 11 erwähnten Stangen-Blitzableiter ein älteres Seitenstück vorhanden ist in dem Tisch-Blitzableiter von *Eemasson* (vgl. *Journal télégraphique*, 1874 Bd. 2 * S. 601); in letzterem besitzt aber die Hülse runde Riefen und der in luftverdünntem Raume liegende Kern Längsriefen.

Der Betrieb auf der Telephonlinie London-Paris.

Im August d. J. hat *W. H. Preece* zu Cardiff in einer Sitzung der British Association weitere Mittheilungen über den Betrieb auf der Telephonlinie London-Paris (vgl. 1891 **280** 24. 157) gemacht, die in technischer und wirthschaftlicher Beziehung alle Erwartungen übertroffen hat. Das Sprechen hat sich in vollkommener Klarheit und Genauigkeit aufrecht halten lassen. Die Linie hat sich als weit besser erwiesen, als sie sein musste, und die Gründe davon werden aus folgenden, dem *Electrician*, 1891 Bd. 27 * S. 473, entnommenen Angaben zu erkennen sein.

1) Von der Linie hat	Länge	Widerstand	Capacität
die Strecke London-St. Margaret's Bay	84,5	183	1,32
das Kabel St. Margaret's Bay-Sangate	23	143	5,52
die Strecke Sangate-Paris	199	294	3,33
die Untergrundleitung in Paris . . .	4,8	70	0,43
Summe:	311,3	693*	10,62*
	englische Meilen	Ohm	Mikrofarad

* Diese beiden Summen stimmen nicht mit den dem *Electrician* entnommenen Posten überein; anstatt 70 und 3,33 wird es 73 und 3,35 heissen müssen.

Das Product $RK = 693 \times 10,62 = 7359$ lässt eine grosse Geschwindigkeit erwarten.[1]

2) Bei den Vorversuchen im März zwischen den beiden Haupttelegraphenämtern wurden benutzt die stabförmigen Mikrophone von *Ader*, *d'Arsonval*, *De Jongh*, *Gower-Bell* und *Turnbull*, die Mikrophone mit Kohlenpulver von *Berliner (Hunnigs)* und der *Western Electric*, das Mikrophon mit Lampenfäden von *Roulez* (vgl. 1891 **280** 301), das Post Office Mikrophon mit Kohlenklein und Fäden. Als Empfänger wurden benutzt die neueste Form von doppelpoligen *Bell*-Telephonen und einige von *Ader* und *d'Arsonval* zur Vergleichung. Schliesslich entschied man sich dafür, dass *Ader*, *d'Arsonval*, *Gower-Bell* (mit Doppelpolempfängern anstatt röhrenförmiger), *Roulez* und *Western Electric* die besten und unter sich nahezu gleich seien. Bei Hinzunahme der Pariser städtischen Leitungen bis zum Observatorium durch ein Vermittelungsamt in der Avenue des Gobelines, welche 7 km lang sind und mit Guttaperchaisolation unter der Erde liegen, also nicht die günstigsten Erfolge verhiessen, erzielte man doch ganz befriedigende Ergebnisse. Dann nahm man in London gewöhnliche unterirdische Leitungen bis zum Schatzamte (2 Meilen = 3,2 km) hinzu; da verminderte sich die Lautheit und Klarheit des Sprechens merklich, doch war das Sprechen noch möglich. Die weiteren Versuche bestätigten, dass das Sprechen auf grosse Entfernungen bloss eine Frage der Leitungen und ihrer Umgebungen, nicht eine Frage der Apparate ist. Zum Betrieb wurden gewählt *Gower-Bell* für London, *Roulez* für Paris.

3) Auf keiner Leitung in London spricht es sich vollkommener als zwischen London und Paris. Man vermochte auch über Paris hinaus zu sprechen, nach Brüssel und selbst nach Marseille (über 900 englische Meilen) auf den kupfernen Telephondrähten.

4) Der Andrang zur Benutzung der Leitung, die 8 M. für 3 Minuten kostet, war sehr gross. Im Durchschnitt wurden täglich (ausser Sonntags) 86 Gespräche geführt, das höchste waren 108. Bis zu 19 Gespräche kamen auf die Stunde, im Mittel 15 in den geschäftsreichen Stunden des Tages. 150 Wörter wurden in Paris in der Minute dictirt und in London stenographisch niedergeschrieben; auf 3 Minuten kämen dann 450 Wörter und bei 8 Schillingen kosteten 5 Wörter nur 1 Penny.

5) Die Schwierigkeiten sind theils äussere, theils innere. a) Die äusseren Schwierigkeiten, welche aus der Induction aus benachbarten, nur bis etwa 100 Yard (91 m) entfernten Drähten

[1] Vgl. 1891 **279** 120. — Es sei hier darauf hingewiesen, dass es a. a. O. S. 120 Z. 5 v. u. anstatt „0,71 mm" heissen sollte: „7,1 mm".

herrühren, sind durch Anwendung der einander möglichst nahe geführten, um einander herumgewickelten Leiter vollständig beseitigt. In England gehen die beiden Drähte zwischen 4, in Frankreich zwischen 6 Tragsäulen einmal vollständig um einander; in England kreuzen sie sich innerhalb der Spannweite zwischen den Säulen, in Frankreich an den Säulen selbst; letzteres schützt besser gegen eine etwaige — auf gut gebauten Leitungen nicht vorkommende — Berührung der Drähte, beeinträchtigt indessen die symmetrische Lage der Drähte. b) Die inneren Schwierigkeiten stehen mit dem Widerstande R, der Capacität K und der elektromagnetischen Trägheit L der Leitung im Zusammenhange. Das Ansteigen des Stromes bis zur wirksamen Stärke und sein späteres Herabsinken auf 0 dauern eine gewisse Zeit und von dieser ist die Zahl der möglichen Stromsendungen für die Secunde abhängig. Die schnellste Schnell-Telegraphie fordert etwa 150 Ströme in der Secunde, das telephonische Sprechen deren 1500. Die *constante Zeit t* des Ansteigens sollte daher in einer Telephonleitung 0,003 Secunden nicht übersteigen. Der Widerstand R allein ändert t nicht; aber der Widerstand in Verbindung mit Capacität und elektromagnetischer Trägheit verzögert das Ansteigen und Fallen der Ströme sehr ernstlich. Die Verzögerung wächst mit dem Quotienten $L:R$ und dem Producte $K \times R$. Daher ist $t = L:R + K \times R$. Könnte man $Rt = 0$ machen, so würde $L = -KR^2$, und darauf kommt der Condensatornebenschluss hinaus, mittels dessen das Post Office die Leistung seiner Drähte zu verdoppeln vermocht hat. Wenn man $L = 0$ macht, so wird $KR = t$. Dies geschieht in der Telephonie und liefert das Gesetz der Verzögerung, d. i. das Gesetz, nach welchem man berechnen kann, bis zu welcher Entfernung das Sprechen möglich ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Berechnungen, welche *Preece* für die Linie Paris-London nach diesem Gesetze angestellt hat (vgl. 1891 **279** 120), richtig waren. *Preece* stellt nun für L die Formel auf: $L = \lambda(\mu + \mu_0)(dC:dt) \times \beta$. Darin gibt λ den Einfluss der gegenseitigen Gestalt und Lage der verschiedenen Theile des Stromkreises, μ und μ_0 die specifische magnetische Capacität des Leiters bezieh. der Luft, $dC:dt$ das Verhältniss des Steigens und Fallens der Ströme, β endlich die Zahl der Kraftlinien des eigenen Stromes, welche den Leiter in bestimmter Richtung schneiden. Nun ist $\lambda = 2 \log (d^2 : a^2)$ und wird demnach um so kleiner, je kleiner wir den Abstand d der Drähte und je grösser wir ihren Durchmesser machen. Den Werth μ pflegt man für Luft und Kupfer = 1 zu setzen; das ist aber gewiss nicht richtig. In jedem Mittel, mit Ausnahme der magnetischen Metalle, muss er viel kleiner als 1 sein, und zwar so, dass er für Kupfer ganz vernachlässigt werden darf, während er für Luft gleichgültig ist, weil bei der Art des Umeinanderwickelns der Drähte die Magnetisation des Luftraumes durch den Strom der einen, in der einen Richtung umlaufenden Leitung durch die von dem andern und in entgegengesetzter Richtung umlaufenden Stromkreiselemente herrührende ausgeglichen wird. β ist verzögernd, also eine positive Grösse bei zwei parallelen Leitern mit gleichgerichteten Strömen, wenn dagegen die Ströme, wie in einer metallischen Schleife, entgegengesetzte Richtung haben, so streben sie einander zu unterstützen, sind also von negativem Charakter. Deshalb darf man in einem ganz metallischen Telephonstromkreise L ganz vernachlässigen, wie *Preece* es gethan hat. Derselbe hat noch nie eine elektromagnetische Trägheit in langen einfachen Kupferdrähten nachweisen können, während in Eisendrähten der Werth von L mit Sicherheit zu 0,005 Henry für die englische Meile angenommen werden darf.

6) In kurzen metallischen Stromkreisen, bis zu einer Länge von 100 englischen Meilen etwa, tritt jene negative Grösse nicht in die Erscheinung; in der Linie Paris-London dagegen zeigt sich diese hilfreiche gegenseitige Wirkung entgegengesetzter Ströme in eigenthümlicher Weise. Das Kabel bringt eine grosse Capacität in die Mitte des Stromkreises. In Folge dessen haben wir in jedem Zweige des Stromkreises zwischen dem etwa in London vorhandenen Geber und dem Kabel in Dover beim *Beginn* der Arbeit Extraströme, welche in entgegengesetzten Richtungen laufen, daher auf einander wirken und in Wirklichkeit den Weg für die wirksamen Ströme vorbereiten. Wenn man nämlich das Kabel in Calais von der Landlinie abschaltet und die beiden Drähte dort unverbunden lässt, in sie dagegen in St. Margaret's Bay je ein Telephon einschaltet, so kann man von da mit London ebenso gut sprechen, wenn die Drähte querüber verbunden wären oder der Stromkreis bis Paris durchginge.[2] Dies beweist, dass die Anwesenheit des Kabels solche Extraströme in den Landlinien entstehen lässt, und diese wirken so, als ob die Capacität der letzteren um einen gewissen Betrag M vermindert würde; die in 4) gegebene Gleichung geht daher in $R(K - M) = t$ über. Deshalb arbeitet die Linie London-Paris besser, als erwartet wurde. M hat etwa die Grösse 0,0075 Mikrofarad für 1 englische Meile und deshalb wird K (für die englische Landlinie) auch etwa 0,0075 anstatt 0,0156 Mikrofarad für 1 Meile. Diese hilfreiche Wirkung gegenseitiger Induction ist in allen langen Stromkreisen vorhanden und ist die Ursache davon, dass man mit Brüssel und selbst mit Marseille sprechen kann. Gleiches geschieht auch in allen metallischen Schleifen und dies macht die Messung der elektromagnetischen Trägheit und der Capacität der Schleifen fehlerhaft. Messen wir die Capacität einer Schleife im Vergleich mit einem einzelnen Drahte, so kann der Betrag für 1 Meile um 50 Proc. zu gross erscheinen; messen wir die Capacität des einen Zweiges eines Stromkreises unter ähnlichen Verhältnissen wie bei der Telephonlinie Paris-London, so kann sie 50 Proc. kleiner sein, als sie sollte. Endlich weist *Preece* auf die Eigenthümlichkeit der durch die absetzenden, oder anschwellenden, aber stets in der nämlichen Richtung laufenden Mikrophonströme in der secundären Inductorrolle erzeugten Telephonströme im Vergleich mit Wechselströmen hin; jene folgen nicht dem Sinusgesetze. Anders gestaltet es sich bei *Bell*'s Magnetotelephon, bei welchem — wie die Versuche zwischen London und St. Margaret's Bay gezeigt haben — das Murmeln und die Verwirrung zufolge der elektromagnetischen Trägheit auftreten, während dieselben bei Mikrophonen nicht vorhanden sind.

7) *Blitzwirkung*. Eine metallische Telephonleitung kann von einer Gewitterwolke eine statische Ladung erhalten. Diese Ladung ist eine Spannung (strain), die sich verliert, wenn die geladene Wolke sich zur Erde oder zu einer anderen Wolke entladet. Ist elektromagnetische Trägheit vorhanden, so wogt die Ladung vorwärts und rückwärts im Stromkreise, bis sie erstirbt. Ist keine Trägheit vorhanden, so verschwindet die Ladung plötzlich und die Neutralität wird mit einem Male erreicht. Dies macht sich in Telephonleitungen durch eigenthümliche Töne vernehmbar. Eine Leitung aus Eisendraht erzeugt ein langes Zischen oder einen lauten Seufzer, eine Leitung aus Kupferdraht dagegen (gleich der London-Paris) gibt einen kurzen, scharfen Schall, wie den Knall einer Pistole, welcher mitunter erschreckt und Furcht einjagt, aber weder die Gefahr noch die Möglichkeit eines Schlages bietet. Der Schall hat thatsächlich wiederholt den Hörer vom Sessel geworfen und zu der Meinung geführt, er sei vom Blitz erschlagen.

8) Die Zukunft der Telephonie in grossen Städten ruht auf unterirdischen Leitungen und der Weg zur Ueberwindung der Schwierigkeiten ist klar vorgezeichnet: Schleifenleitung, Wickelung der Drähte um einander, geringer Widerstand, kleine Capacität. Ein von *Fortin-Herman* geliefertes Kabel in Paris besitzt eine äusserst kleine Capacität, nämlich 0,069 Mikrofarad für 1 englische Meile. In den Vereinigten Staaten benutzt man einen mit Papier isolirten Draht, der 0,08 Mikrofarad für 1 Meile gibt. In London verwendet man *Fowler-Waring*-Kabel mit 1,8 Mikrofarad Capacität für 1 Meile, die Capacität der Guttaperchadrähte aber ist 3 Mikrofarad für 1 Meile.

[2] Ueber ähnliche, schon Ende 1877 zwischen Dresden und Leipzig angestellte und gleichfalls erfolgreiche Versuche vgl. 1878 **227** 56.

Surrogate im Hochbauwesen.

Eine vergleichende Studie von **O. Gruner**, erster Baucommissar in Dresden.

Unter dem vorstehenden Titel veröffentlichte die Zeitschrift *Civilingenieur*, Bd. 36 S. 422, eine Reihe von Mittheilungen über Baustoffe, aus der wir mit Einwilligung von Verfasser und Verleger Nachstehendes mittheilen.

Die Studie beleuchtet zunächst den Charakter des ursprünglichen Baustoffes und des Ersatzstoffes und ihre gegenseitige Stellung, sowie die Berechtigung, mitunter sogar Vorzüge und Vortheile der Ersatzstoffe, Kosten u. dgl., und betont besonders, dass bei dem stetigen Fortschreiten der Praxis ein Anspruch auf Vollständigkeit der Zusammenstellung nicht erhoben werden könne, auch dass der Kostenpunkt stetig wechsele. Der Verfasser fährt dann fort:

Unsere Betrachtung beginnt tektonisch richtig mit der Gründung eines Bauwerkes. Die Pfahl- und Schwellroste zeigen uns hier schon in ältester Zeit das Bemühen



sogar für den gewachsenen Boden ein Ersatzmittel einzuführen; will man aber die Roste schon als Bestandtheile des Fundamentes ansehen, so wird man doch das Einbringen von Sandschüttung in die Baugrube als Ersatzmittel in unserem Sinne gelten lassen müssen, und zwar als eines, das bei moorigem Boden oder durchweichtem Thone mehr Beachtung und Anwendung verdient, als es bisher fand. Auch das Verfahren, losen Sandboden durch Zuführung geeigneter Flüssigkeiten einer Verkittung oder Verkieselung zu unterwerfen, dürfte zu fortgesetzten Versuchen empfohlen werden. Der Gründung auf Betonsohle wird schwerlich Jemand den Charakter des Ersatzmittels absprechen wollen. Freilich ist vor einer universellen Anwendung desselben zu warnen, denn so vortreffliche Dienste in quelligem Boden eine genügend starke, gut zubereitete, durchgehende Grundplatte aus Beton zu leisten vermag, so verkehrt ist es, in trockenem Kiesboden kurze, schmale Bankettstreifen aus verständnisslos zusammen gemischtem „Beton“ herzustellen, dessen Festigkeit der des gewachsenen Kieses kaum gleichkommt.

Im Anschlusse hieran kann sogleich die Verwendung des Betons als Ersatz des aufgehenden Mauerwerkes besprochen werden. Die Zulässigkeit desselben zu Rohrschleusen und Kanälen steht heute ausser Zweifel, aber auch für Hochbauzwecke möchte wenigstens seine Ueberlegenheit im Vergleiche mit Pisé- und Cendrinbau u. dgl. schon um deswillen zuzugeben sein, weil er die Herstellung der Fussböden, Treppen und Gesimse, ja selbst der Zierathen aus einerlei Material und gewissermaassen organisch gestattet. Von den wichtigen Betongewölben wird später noch die Rede sein.

Betonmauern werden in Kastenformen aus Eisen oder Holz und Eisen hergestellt. Ihre Bestandtheile sind je nach der Güte des Cementes und der Reinheit oder sonstigen Beschaffenheit der Zusatzmaterialien nach dem Verhältniss 1:8 bis 1:10 zusammengemischt. Die Vorwohler Portlandcementfabrik stellte 25 cm starke Betonmauer für 3,55 bis 3,85 M. für 1 qm her.

Die Bemühungen, Wände und insbesondere die äusseren Umfassungen ganz aus Eisen herzustellen, haben bisher zu keinem befriedigenden Erfolge geführt; zum Theil erwies sich das Material als zu theuer, zum Theil als zu schwer, in den meisten Fällen aber als ungenügender Schutz gegen Wärme und Kälte.[1] Aus diesen Gründen haben Wellblechconstructionen nur sehr beschränkte Anwendung, und nur da, wo es sich um transportable kleinere Gebäude handelte, gefunden, und dürften auf dem Gebiete des Kolonialbauwesens, wo es leichte Transportfähigkeit, einfache Aufstellungsweise und Schutz gegen die Wärme gilt, von den Magnesitbauplatten übertroffen werden. Mit Magnesit wird eine Masse bezeichnet, deren Bestandtheile (Geheimniss) in der Hauptsache ein Kalkmörtel mit Sägemehlzusatz zu bilden scheint und aus welcher 12 und 20 mm dicke Platten von 1:1 und 1:1,5 m Fläche mit einer Jutegewebeeinlage hergestellt werden. Die Oberfläche derselben zeigt eine vollkommen dichte, sehr harte und fast marmorähnliche Textur; an den Kanten erhalten die Platten Falze, um die Fugen zu decken, die ausserdem mit einem mineralischen Kitt gedichtet werden. Die Verwendung der Platten zu Wänden erfordert ein Gerippe aus Holz- oder Eisenlatten, an dem sie festgeschraubt werden; auch Fussböden, Decken und Dächer werden daraus hergestellt. 1 qm Magnesitplatten wiegt 19 bezieh. 31 k bei 12 bezieh. 20 mm Dicke und kostet 2,75 bezieh. 3,25 M. Bei ihrer Verwendung als äussere Umfassungen kommt nach aussen eine 20 mm, nach innen eine 12 mm starke Platte, der Zwischenraum bleibt in der Regel hohl; 1 qm Wand (ohne das Holz- oder Eisenfachwerk) kostet somit 6 M.; die beiderseits nur 12 mm stark verkleideten inneren Scheidewände kosten auf 1 qm 5,5 M. — An dieser Stelle möchte auch eines mit gutem Erfolge in die Bautechnik eingeführten Materials gedacht werden, das aus 24 Proc. Sägespänen und einem steinharten Kitt aus gebrannter Magnesia und basischem Chlormagnesium[2] besteht, das „Xylolith“ von Ingenieur *S. G. Cohnfeld* in Dresden. Die mit Wasser zu einem gleichförmigen Teig gemischten Materialien, von denen die Sägespäne die Erhärtung verlangsamen sollen, werden in kräftigen Pressen zu plattenförmigen, consolförmigen und anderen Werkstücken ausgestaltet, die eine gelbliche Färbung und ein durchaus gleichförmiges, dichtes, körnig-schuppiges Gefüge zeigen. Specifisches Gewicht 1,55, Härtegrad nach der *Mohs*'schen Scala 6 bis 7 (Feldspathquarz), Zerreissfestigkeit 251 k auf 1 qc, Zerdrückungsfestigkeit 854 k auf 1 qc. Mit dem natürlichen Holze trifft das Material darin überein, dass die Bearbeitung mit Säge, Stemm- und Stechzeug, Centrumbohrer und Raspel gut ausführbar ist; vor dem Naturholze hat es den Vorzug, dass es die Erscheinungen des Schwindens, Quellens und Werfens nicht zeigt; seine grösste Wasseraufnahme (nach 216 Stunden Liegen in Wasser) beträgt nur 3,8 Proc. Das Poliren der Oberfläche mittels aufgeriebener Schellacklösung ist mit gutem Erfolge ausführbar. Zur Herstellung von Wänden gleichfalls geeignet ist ferner das Moniersystem, dessen Eigenthümlichkeit in der Verbindung eines Metallgerippes und einer Cementmörtelumhüllung besteht. Da das erstere von einem Flechtwerke starker Eisendrähte gebildet wird und die Wandplatten nur etwa 3,5 cm Dicke erhalten, so besitzen die letzteren keine eigene Standfestigkeit, sondern bedürfen eines Eisenfachwerkes, in dessen Gefache sie bündig eingelegt und an dessen Ständer sie mittels der heraustretenden Drahtenden angehakt werden. Ausserdem werden die ausgerundeten Nuthen der Stossfugen mit eingeschobenem, gewelltem Draht und Cementverguss befestigt und gedichtet. 1 qm derartiger Platten kostet etwa 8 M. und wiegt bei 53 mm Dicke ungefähr 112 k.

Bildet beim Moniersystem eine Art Geflecht aus Rundeisenstäben in Stärken zwischen 5 und 14 mm, mit 3,5 bis 10 cm weiten Maschen, an den Kreuzungsstellen mit Bindedraht an einander geheftet, die metallene Einlage, so besteht dieselbe bei den Rabitzwänden aus einem streifenweise (in sogen. Bahnen) vorräthig angefertigten Gewebe

[1] Nachträglich ist uns ein Schriftchen zugegangen, betitelt: *Vergleichende Versuche über Wärmedurchlässigkeit verschiedener Bau- und Bedachungsmaterialien* von Dr. *Grünzweig* in Ludwigshafen. Wenn auch gewissermaassen pro domo verfasst, sind doch die auf sachgemässen Versuchen beruhenden Resultate allgemein beachtenswerth. Wenn mit Bezug auf Wärmedurchlässigkeit eine 40 mm starke Korksteinplatte = 100 gesetzt wird, so ergibt sich z. B. für Wellblech, *Hilger*'s Profil I, $^{25}/_{120}$ mm: 292; für 50 mm dickes Schilfbrett: 115; für Holzcementdach gewöhnlicher Art: 110; für Ziegeldach mit Schalung und Putz: 99; für dasselbe mit 65 mm Korksteinverkleidung mit Gypsputz nur 54 u. s. f.

[2] Vgl. 1867 **185** 292.



(mit rechteckigen 1 cm weiten Maschen) aus ungefähr 1 mm starkem, verzinktem Eisendrahte. Als Auftrag, welcher der fertigen Wand etwa 4 cm Stärke verleiht, dient eine Mörtelmasse, die mit der Einlage nach 28 Tagen etwa 50 k Bruchfestigkeit auf 1 qc besitzt. Das Gewebe muss mindestens an zwei Seiten straff angespannt werden, was am besten zwischen Holzsäulen geschieht. Die Verwendung als äussere Umfassung wird dadurch freilich beschränkt, während das System bei inneren Scheidungen den grossen Vortheil bietet, nicht nur sich selbst, sondern nöthigenfalls noch einen ihnen angehängten Balken frei schwebend zu tragen. Allerdings können die Rabitzwände erst am Orte ihres Gebrauches angefertigt, die Monierplatten aber bis zu 3 cm Dicke herab fertig angeliefert werden; den ersteren eignet aber zufolge ihrer geringen Stärke eine sehr rasche Austrocknung, auch schmiegen sie sich fast jeder Oberflächengestaltung an.

Zur Herstellung leichter Scheidewände hat die Neuzeit dem Baumeister ferner ein geeignetes Material zur Verfügung gestellt in Form der Gypsdielen (1891 **280** 119). Die Bestandtheile derselben sind in der Hauptsache ein Gemisch von porigen und fest bindenden Stoffen (Haare, Federn u. dgl.) mit Gyps; die in 2,5 bis 8 cm Stärke gegossenen, 2,5 m langen, 20 oder 25 cm breiten Platten werden durch Einlagen von Binsenrohr oder Holzstäbchen erleichtert und versteift; unter Umständen erhalten sie auch eine Unterlage von Asphaltpappe. Sie lassen sich bohren, nageln und sägen und eignen sich ebenso sehr zur beiderseitigen Verkleidung hölzerner Fachwerke, wie zum Aussetzen der Gefache. Auch in Verbindung mit Eisenständern und Wellblechwänden haben sie schon Verwendung gefunden. Bei 8 cm Dicke wiegen sie auf 1 qm 60 k und kosten 2,5 M. — Ein nach Herstellung wie Verwendbarkeit den Gypsdielen ziemlich ähnliches Fabrikat sind die Spreutafeln, welche aus einer Mischung von Weizenspreu, Gyps, Kalk, Leimwasser, Thierhaaren u. dgl. bestehen und bei Stärken von 7, 10 und 12 cm zur Gewichtsverminderung rechteckige Hohlräume enthalten, welche die Platten in schmale I-förmige Lamellen zerlegen. Der Spreutafelfabrikant berechnet 1 qm fertige 10 cm starke Scheidewand, beiderseits verputzt, zu 3,59 M., wobei 1 qm Spreutafel ungefähr 55 k wiegt. Als Vorzug gegenüber den Gypsdielen macht er den rationellen Querschnitt, die rauhe Oberfläche und die grössere Leichtigkeit der Spreutafeln geltend; auch hinsichtlich des raschen Austrocknens und der Schalldämpfung dürften sie den Vorzug verdienen.

Während die durchgängig aus Holz hergestellte Block- oder Spundwand nächst der Lehmwellerwand wohl zu den ursprünglichsten Constructionen deutscher Bauweise gehört, weist die Neuzeit Bemühungen auf, die Verwendung des Holzes für diese Zwecke rationeller als bisher zu betreiben, d. h. auf das hohle Fachwerk mit Lattung zu beschränken und zugleich Schutz gegen Feuchtigkeit und Feuer zu erzielen. Die Umfassungen der amerikanischen „Cottages“ bestehen aus unausgemauertem Fachwerk, innerlich mit verputztem Lattenwerk, aussen mit den sogen. „Clapboards“, schwachen, über einander greifenden, wagerechten Brettstreifen verkleidet.[3] Die namentlich in Franken ausgebildete Verkleidung der Riegelwände mit Dachschiefer, oft durch Arabesken, Sprüche u. dgl. aus Stanniol (mit Firniss aufgelegt) verziert, wird neuerdings häufig (z. B. an schweizerischen Bahnhöfen) durch sogen. Blechschiefer ersetzt. Dieselben behalten entweder das Format (Rautenform) und die Anordnung der Dachschiefer bei, bestehen aus rohem Eisenblech, welches Oelfarbenanstrich erhält, und gewähren einen recht freundlichen Anblick, oder sie werden länglich rechteckig gestaltet, der Länge nach geriffelt und verzinkt. Von den ersteren erfordert 1 qm 32 Stück, die ohne Anschlagen 1,80 M. kosten, von letzterer Art erfordert 1 qm 15 Stück; 100 Stück wiegen 33 k und kosten 20 M. — Vielleicht erlangt auch das mit „Superator“ bezeichnete Fabrikat als feuersichere Wandverkleidung noch Bedeutung. Es ist ein dünnes, schmiegsames Eisendrahtgewebe, oder eine imprägnirte Leineneinlage, beiderseitig mit einer Art von mineralischem Filz, dessen Hauptbestandtheil wohl Asbest ist, überzogen; in Rollen bis zu 11 m Länge und meist 0,8 bis 1 m Breite hergestellt; die Dicke variirt von $^3/_4$ bis 6 mm, das Gewicht beträgt bei 6 mm Dicke 9,1 k auf 1 qm; der Preis schwankt je nach der Dicke zwischen 1,25 und 8 M. Für leichte Zwischenwände, die freilich auf grosse Feuersicherheit keinen Anspruch erheben können, sei hier nur beiläufig an die früher schon im *Civilingenieur* besprochenen Holzlättchengewebe erinnert; 1 qm davon kostet 0,90 M.; 1 qm beiderseits geputzte Wand (ausschliesslich Ständer) 2,80 M.

Der Vollständigkeit wegen sei hier auch der mit Lincrusta-Walton bezeichneten Wandverkleidung aus einem dem (später noch zu besprechenden) Linoleum ähnlichen Stoffe gedacht. Mit der vornehmen Erscheinung der Ledertapete vereinigen dieselben constructiv werthvolle Eigenschaften, wie z. B. der Feuchtigkeit zu widerstehen, warm und trocken zu halten, und machen sie dadurch zur Verwendung auf schwachen Umfassungsmauern, die weder Putz noch Maculatur zu erhalten brauchen, besonders geeignet.

So lebhaft man auch das Bedürfniss empfunden hat, den hölzernen Gebälken einen grösseren Widerstand gegen Feuer und Wasser (Schwamm) oder Luftmangel (Trockenfäule) zu verleihen, findet man sich doch immer mehr mit dem Gedanken ab, dass das Holz diesen Ansprüchen nie gerecht werden wird. Erfüllten die feuersicheren Imprägnirungen das, was sie versprechen, oder auch nur, was man billiger Weise von ihnen verlangen kann, so wäre die Lösung des Problems hinsichtlich Feuersicherheit eine sehr einfache. Auch an Holzconservirungsmitteln zur Verhütung des Schwammes fehlt es eigentlich nicht; das Carbolineum z. B. leistet in dieser Hinsicht unter Umständen wirklich gute Dienste; auch das Antimerulion von *H. Zerener* (D. R. P. Nr. 378), eine Mischung von Kieselguhr mit 6 Proc. Chlornatrium und 3 Proc. Borsäure, mit Wasserglas aufgestrichen, mag von Nutzen sein. Zur besseren Erhaltung der Balkenköpfe endlich hat die Neuzeit in der mit „eiserner Bauholzschutz“ bezeichneten Eisenblechumkleidung (D. R. P. Nr. 27232, von *A. Thieke* in Berlin) ein Mittel geboten, welches durch Eindringen des Eisenoxydhydrates in die Holzzellen, sowie durch Freihaltung ventilirender Kanäle immerhin Nutzen schaffen dürfte. Je nach der Balkenstärke und Auflagerlänge kostet eine fertig gefalzte eiserne Hülse zwischen 44 und 85 Pf.

Aber trotz all dieser Schutzmittel wendet sich die Aufmerksamkeit, sobald es sich um die Schaffung feuer-

[3] Eine genauere Beschreibung dieser Construction hat Verfasser im Jahrgange 1875 der *Allgemeinen Bauzeitung* gegeben.



und fäulnissicherer Gebälke handelt, schon seit langer Zeit sofort dem Eisen zu. Freilich kommt das Gusseisen dabei kaum mehr in Betracht, desto mehr aber das gewalzte Eisen in verschiedenster Gestalt. Es wäre überflüssig, hier auf die walzeisernen I-Träger einzugehen, von denen heute, wenigstens für einzelne Zwecke, fast in jedem Neubau Gebrauch gemacht wird. Weniger bekannt sind noch die Träger mit Nagelvorrichtung (System *Gocht*, D. R. P. Nr. 34457 und Nr. 35631), welche es ermöglichen, hölzerne Gebälke durch solche aus Walzeisen zu ersetzen, ohne die bisherige Art und Befestigung der Decken- und Fussbodenconstruction aufgeben zu müssen. Mit 18 cm Höhe aus Flusseisen hergestellt, besitzen sie ein $W = 132$ und ersetzen somit einen Holzbalken von 20 × 26 cm. Die Beibehaltung des bisherigen Verfahrens, Decke und Fussboden herzustellen, bezweckt ferner auch der gewalzte Deckenbalken des Systems *Klette* (D. R. P. Nr. 31263 vom 23. September 1887), dessen Flanschen rinnenartig ausgehöhlt und mit Holzausfütterung ausgekeilt bezieh. in Asphalt eingelegt, ausgefüllt sind. Die Nagelung der Deckenschalung und Dielung findet ihren Halt in diesen Holzeinlagen. Die Balken bestehen aus zwei symmetrisch gestalteten Hälften, welche der Länge nach zusammengenietet werden, ihre Höhe beträgt 21 cm, das Gewicht für 1 m 29,8 k; $W = 225$.

An dieser Stelle sei auch in Kürze der glatten und ornamentirten Ziereisen von *Mannstädt und Co.* gedacht, welche es ermöglichen, I-Träger in Verbindung mit sichtbaren, profilirten Holzbalken, etwa als Unterzüge zu verwenden, ohne zu den stilwidrigen Kastenverkleidungen greifen zu müssen.

Werden Zwischendecken nach altem System hergestellt, so gibt, mögen hölzerne oder eiserne Balken dabei Verwendung finden, die bisherige Art, die Zwischenräume auszufüllen, in mehrfacher Hinsicht Anlass zu Bedenken. Der bisher zur Auffüllung der Einschubböden verwendete Schutt wird von den Hygienikern beanstandet; die mit halbem oder ganzem Windelboden eingebrachte Nässe macht den Physiologen bedenklich; die mit den Hohlräumen entstehende Hellhörigkeit bringt den Bewohner zur Verzweiflung. Es ist deshalb begreiflich, dass die Verbesserungsbemühungen sich gerade diesem Theile unserer Hochbauconstructionen besonders eifrig zugewendet und auf diesem Gebiete empfehlenswerthe Ersatzmittel geschaffen haben. Die schon erwähnten Gypsdielen wurden zuerst wohl nur als Ersatz für Einschub, Lehmstrich und Schlackenoder Schuttauffüllung angefertigt. Sie werden auf die den Balken seitlich angenagelten Latten verlegt und nachdem die Fugen mit Gyps verstrichen wurden, mit Sand bis Oberkante Balken aufgefüllt. Bei 5 cm Dicke wiegen sie auf 1 qm 33 k und kosten (ohne Asphaltpappe) 1,80 M. Wenn sie zur Plafondbildung dienen sollen, werden sie mit verzinkten Nägeln quer über die Unterseite der Balken genagelt und abgefilzt. Bei 2,5 cm Stärke (mit Asphaltpappenunterlage) wiegen sie auf 1 qm ungefähr 20 k und kosten 1,50 M.

Auch die schon erwähnten Spreutafeln bieten gleichzeitig Ersatz für den Einschub und den Plafonduntergrund. Sie ruhen zwischen den Balken auf einem an Ort und Stelle hergestellten, sehr widerstandsfähigen Drahtnetz derart, dass sie die Balkenunterkanten bündig ausgleichen und sammt diesen nur einen dünnen Stucküberzug zu erhalten brauchen. Ihre Druckfestigkeit beträgt auf 1 qc 18,3 k. Der Fabrikant berechnet 1 qm fertige Decke (mit 7 cm starken Spreutafeln) zu 2,38 M. gegenüber 3,40 M. für die herkömmliche Construction. — Eine Verbesserung in Betreff der Hellhörigkeit ermöglicht, wenn im Uebrigen die bisherige Zwischendeckenconstruction beibehalten werden soll, der Isolirhaarfilz, welcher in 6 cm breiten Streifen zwischen Balkenoberkante und Dielung gelegt wird; 1 m davon kostet 20 Pf.

Stakung und Einschub ganz entbehrlich zu machen, wird als ein Vorzug der Decken nach *Rabitz'* System (D. R. P. Nr. 3789, 4590, 10115 und 46887), dessen schon bei den Wänden gedacht wurde, gerühmt. Das an der Unterseite der Balken trommelfellartig ausgespannte Drahtgewebe soll so tragfähig sein, dass der ganze Balkenzwischenraum mit Koksgrus ausgefüllt werden kann. In der That erfolgt der Bruch des Rabitzmörtels mit Drahtnetzeinlage erst bei 50 k auf 1 qc; dadurch wird es erklärlich, dass 4 cm starke Rabitzgewölbe eine gleichmässig vertheilte Last von 382 k auf 1 qm trugen, ohne dauernde Formveränderung zu erleiden.

Ein anderer, wichtiger Vorzug dieser Construction ist die unbedingte Feuersicherheit, welche sie dem damit verkleideten Holz- oder Eisenwerk gewährt. Der Preis stellt sich für 1 qm auf 4 bis 5,5 M. — Auch das Moniersystem gestattet eine Anwendung in grossen, wagerechten Flächen ohne Unterbrechung, indessen scheint es bei der Plafondbildung weniger an seinem Platze zu sein, als bei der Herstellung einheitlicher, fugenloser Fussböden. Bei unserer gewöhnlichen Balkenweite (85 cm) und Wohnraumnutzlast (200 k) würde beispielsweise eine 12 bis 13 mm starke, auf die Balken gelegte durchgehende Monierplatte mit 28 bis 30 k für 1 qm Eigengewicht genügen.

Eine grosse Mannigfaltigkeit der Constructionen bietet sich dem Architekten dar, sobald er das alte Gebälksystem mit Einschub u. dgl. aufgibt und in die Zwischenräume der Balken selbstragende Elemente einfügt. Als die frühesten Versuche in dieser Richtung wird man die gewölbartigen oder dachförmigen Ziegelausrollungen zwischen Holzbalken, wie sie z. B. *Breymann* für Stalldecken empfiehlt, anzusehen haben. Diese noch hier und da angewendete Construction findet in den Schwemmsteinen (aus Tuff und Trass), von denen das Stück in Normalziegelformat nur 2,22 k wiegt, ein geeignetes Material; noch besser für diesen Zweck sind vielleicht die Korksteine, deren Hauptbestandtheil: zerkleinerter Kork, mit Thon und Kalk zusammengekittet ist, von denen das Normalziegelformat nur 500 g wiegt und von denen 100 Stück 10 M. kosten. Eine rationelle Ausbildung tragender Zwischendecken wurde aber erst mit der Einführung eiserner Träger an Stelle hölzerner Balken möglich. Für unsere Betrachtung, die nicht die constructiven Fortschritte im Allgemeinen, sondern die Einführung der Ersatzmittel im Besonderen zum Gegenstande hat, genügt es, an die zwischen (anfänglich gusseiserne) Träger gespannten flachen Ziegelkappen zu erinnern, welche so lange als vorzüglicher Ersatz von Gurtbögen und Tonnengewölben galten, bis man im verzinkten Trägerwellblech zwischen Walzeisenträgern ein Mittel kennen lernte, denselben Raum mit $^1/_2$ bis $^1/_3$ der dort erforderlichen Walzeisenträger zu überdecken. Dann kam der Stampfbeton in Aufnahme, welcher für gewisse Zwecke und Abmessungen (etwa bis zu 5 m Spannweite) die

eisernen Träger sogar ganz entbehrlich machte, wenn z. B. böhmische Kappen als Gewölbeform gewählt wurden. Behielt man aber die eisernen Träger bei, so wurden ihre Zwischenräume, wie beispielsweise beim Frankfurter Güterbahnhof, 80 bis 90 cm weit, mit 8 cm starken ebenen Betondecken (aus einem Gemisch von 1 Th. Portlandcement und 7 Th. Schlacken) ausgefüllt und trugen auf 1 qm 2100 k ohne jede Beschädigung. — Ein Gewölbe aus einem Gemisch von 1 Th. Portlandcement, 1/4 Th. Kalkteig und 8 Th. Kiessand, im Scheitel 9, an den Widerlagern 15 cm stark, wurde bei 38 cm Pfeilhöhe 3,5 m weit gespannt; der 75 cm breite Gewölbstreifen brach erst bei 30800 k gleichmässig vertheilter Last, d. h. bei 11750 k auf 1 qm. — Ein Betongewölbe von 3,85 m Spannweite wiegt auf 1 qm etwa 550 k, kann mit 2000 bis 2500 k belastet werden und kostet etwa 11,20 M. (auf 1 qm). Auch Treppenstufen aus Stampfbeton entsprechen, wenn gut hergestellt, allen billigen Anforderungen; neuerdings erhalten sie häufig als Kern ein schmiedeeisernes Rohr. (Schluss folgt.)

Zur Erdölbildung.[1]

Von Director Dr. **Alex. Veith** und Dr. **Const. Schestopal.**

Die classischen Versuche von *Engler* „Ueber die Bildung des Erdöles“ haben in unwiderleglicher Form den Beweis für den thierischen Ursprung des Erdöles erbracht. *Engler*, der sich bei seinen Versuchen und Schlüssen aus denselben auf die Arbeiten von *Fraas*, *Müller*, *Krämer*, *Höfer* u. s. w. stützte, gelangte zu dem Resultate, dass Meerthiere (Saurier, Tintenfische u. s. w.) das Rohmaterial für das Erdöl bildeten, indem sie, anfänglich einem Verwesungsprocesse unterworfen, sich durch Druck und Wärme in letzteres umwandelten.

Ueber das Rohmaterial eines Sinnes, doch über das „Wie“ der Erdölbildung anderer Ansicht, haben zwei Forscher — *R. Zaloziecki* und *C. Ochsenius* — in auch von einander abweichender Form den Entstehungsprocess des Erdöles zu erklären gesucht. *Zaloziecki*[2] stellt sich die allmähliche Veränderung des thierischen Leichenmaterials unter dem Einflusse des Seewassers in den Meeresuferbuchten u. s. w. vorerst durch Fäulnissgährung — erregt durch Mikroorganismen — und nachträglich, nach Aenderung der äusseren Bedingungen — Ueberschichtung und Luftabschluss — durch einen unter Druck und Zeitwirkung bei nicht zu hoher Temperatur vor sich gehenden Abbau der Fettsäuren unter Ausscheidung von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Bildung von Kohlenwasserstoffen, vor. Nebenher können secundäre Veränderungen zur Bildung von reinen und hydrogenisirten Kohlenwasserstoffen vor sich gehen.

Diese Schlussbemerkung seiner Abhandlung sagt im Wesentlichen nichts anderes, was auch schon *Engler* behauptet, dass das Erdöl sich unter Druck und bei nicht zu hoher Temperatur gebildet haben muss. Neu ist die Zuhilfenahme von Seewasser zur Erzeugung bezieh. Unterstützung des Processes.

Wir werden nun versuchen, an der Hand seiner Arbeit nachzuweisen, dass *Zaloziecki* stellenweise in Widerspruch mit seiner Schlussbetrachtung geräth. Gleich anfänglich sagt er, dass die Untersuchungen *Engler*'s *nicht* als dem natürlichen Verlaufe entsprechend angesehen werden können, weil derselbe bei seinen Versuchen eine hohe Temperatur angewendet hat, und in der Natur die Bildung des Erdöles mit keinem pyrogenen Process zu thun hat, weiter fehlen in den Druckdestillaten eine Reihe von Kohlenwasserstoffen, die in der Natur vorkommen, es sind dies die aromatischen und hydrogenisirten Kohlenwasserstoffe. Bezüglich des ersten Einwandes sei bemerkt, dass *Engler* seine Versuche bis 400° C. durchführte, eine Temperatur, die als eine gewiss nicht zu hohe, bei den weitgehenden Zersetzungen der Thiersubstanz, geherrscht haben muss und mit jener der Pyrosphäre nicht verwechselt werden kann. Wenn *Zaloziecki* „nicht zu hohe Wärme“ als einen Factor der Erdölbildung und die bei den *Engler*'schen Versuchen angewendeten Temperaturen als zu hohe berechnet, erscheint die Frage unbeantwortet, wie gross diese „nicht zu hohe Wärme“ gewesen sein mag?

Die zweite Einwendung ist insoweit nicht stichhaltig, als durch seitherige Versuche im *Engler*'schen Laboratorium[3] nachgewiesen wurde, dass sich im Druckdestillate Naphtene, wenn auch in geringer Menge, vorfinden, und dürfte sich bei weiteren Untersuchungen auch das Vorhandensein von aromatischen Kohlenwasserstoffen constatiren lassen.

Nach *Zaloziecki* spielt das Seewasser in dem Umwandelungsprocesse eine wichtige Rolle, es wirkt gewissermaassen conservirend auf die theilweise zersetzte bezieh. in Verwesung übergegangene Thiersubstanz, die später vom Schlamme u. s. w. überschüttet, bei erhöhter Temperatur und Druck der Wirkung der Luft und des Wassers und deren Bestandtheile ausgesetzt, in die Erdölkohlenwasserstoffe umgewandelt wurde. Hier, im Widerspruche mit seinen einleitenden Bemerkungen, schreibt *Zaloziecki* der Temperatur eine Rolle in diesem Processe zu. Als wichtigstes Argument für diesen Verlauf des Processes betrachtet *Zaloziecki* das Fehlen von Stickstoff im Erdöle. Er findet darin einen Beweis mehr, dass ein Theil der Umwandlung im Freien hat geschehen müssen, denn nur so kann er sich das vollständige Fehlen von Stickstoff erklären. Neuere Untersuchungen von *G. Beilby*[4] ergaben die überraschenden Resultate, dass fast alle von ihm untersuchten Erdöle (amerikanischer, russischer, galizischer Provenienz) Stickstoff, theilweise in Form von Basen, theilweise auch als Ammoniumsalze, enthalten. Der Gehalt beträgt in den Rückständen mehr als in den Destillaten und variirt zwischen 0,05 Proc. eines Bakuöles bis 3,2 Proc. eines schottischen Rohölkoks.

Die Analysen von Erdgasen deuten gleichfalls auf das Vorhandensein von Stickstoff; so fanden *H. Würz* in einem amerikanischen Erdölgase 4,31 Proc. Stickstoff, *Sattler* 7,32 Proc. Stickstoff, *Bischhoff* 0,94 Proc. in Bakuer Erdgas. Diese Thatsachen sprechen zur Genüge für den Umstand, dass sich Stickstoff im Erdöle befindet, sie widerlegen also die Behauptung, dass das erste Stadium des Erdölbildungsprocesses gänzlich „im Freien“ vor sich gegangen sein müsse. Das Seewasser, welches nach *Zaloziecki* conservirend auf die Thierleiber wirkte, musste es unbedingt ermög-

[1] Die Drucklegung dieser Arbeit hat sich durch verschiedene Umstände unliebsam verzögert. Red.
[2] 1891 **280** 69. 85. 133.

[3] *Engler* und *Seidner*: „Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck“, *D. p. J.* 1889 **271** 515. 572.
[4] *Journal of Society of Chemical Industry*, 1891 S. 120.



lichen, dass ein Theil des Fäulnissprocesses noch unter Luftabschluss bezieh. in den schon von Gestein und Schlammmaterial überschütteten Thierresten vor sich ging. Dieser anscheinend geringfügige Umstand erklärt in erster Linie das Vorhandensein von Stickstoff im Erdöle, in zweiter Linie konnten die bei der Verwesung auftretenden Gase sicherlich einen Theil des zur Umwandlung nothwendigen Druckes, und der Fäulnissprocess selbst als eine genügende Wärmequelle die nothwendige Temperaturerhöhung liefern.

Im Verlaufe seiner Betrachtungen kommt *Zaloziecki* zu dem ganz richtigen Schlusse, dass die Fette nach Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen das eigentliche Rohmaterial der Erdölbildung bildeten, indem erhöhter Druck, höhere Temperatur und Wasser bei dieser Umwandlung wirkten. Die beiden ersten Factoren sind unzweifelhaft bei diesem Processe vorhanden gewesen, ob jedoch Wasser, und ganz speciell mechanisch eingeschlossenes, irgend einen nennenswerthen Einfluss ausgeübt habe, müssen wir dahingestellt sein lassen. Dass „a priori“ kein Wasser bezieh. Seewasser mit dem Thiermaterial zurückbleiben, d. h. von den sedimentären Ablagerungen eingeschlossen werden konnte, ist schon aus mechanischen Gründen begreiflich, denn der Schlamm, die Gesteinsschichten, die den Rohstoff — die Thierreste — umhüllten, verdrängten ihrer Plasticität wegen alles Flüssige. Gegen die Annahme, dass Wasser im Verlaufe dieses Umwandlungsprocesses auf irgend eine Weise Zutritt fand, spricht die einfache Thatsache, dass von einem erhöhten Drucke, dem wichtigsten Factor der Erdölbildung, dann keine Rede sein könnte.

Die Thatsache, dass mit den Erdölen gewöhnlich Wasser gefunden wird — wobei wohl zu unterscheiden ist jenes Wasser, welches bei Bohrungen und Durchbrechung von wasserführenden Schichten gewonnen wird und welches ganz unabhängig ist von dem das Erdöl begleitenden Wasser —, lässt sich in viel einfacherer Weise auf den chemischen Verlauf der Erdölbildung zurückführen. Bei der Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen, bei der Spaltung der Fettsäuren, bei der Condensation des Glycerins, bei allen diesen Processen wird Wasser gebildet und in solchen Mengen, dass an die Zuhilfenahme von mechanischem Wasser nicht gedacht werden muss.

Denn bei diesem weitgehenden Processe — nach Abspaltung des Glycerins von den Fettsäuren — wurden letztere in die Kohlenwasserstoffe der Fett- und theilweise der aromatischen Reihe umgewandelt, unter gleichzeitiger Kohlensäure-, Kohlenoxyd- und Wasserabspaltung, während das Glycerin als Zwischenstufe in Acroleïn überging, welch letzteres unter Wasserabspaltung in die Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe übergeführt wurde.

Dieses sogen. chemische Wasser tritt in genügend grosser Menge auf, um als Begleiter der Erdöle dienen zu können. Die in den Thierresten befindlichen Salze, die theils bei der Verdunstung des Seewassers zurückgeblieben, theils in den sedimentären Gesteinschichten enthalten waren, konnten von diesem chemischen Wasser aufgelöst worden sein, indem sie demselben die charakteristische Zusammensetzung gaben.

Die Uebergangsstadien, die *Zaloziecki* bei dem eigentlichen Verlaufe der Erdölbildung annimmt, sind äusserst interessant und vollkommen einleuchtend. Es müssen, wie *Zaloziecki* ganz richtig annimmt, neben diesem Hauptprocesse eine Reihe von secundären Processen vor sich gegangen sein, die das Vorhandensein von aromatischen und hydrogenisirten Kohlenwasserstoffen erklären, nicht minder richtig erscheint seine Behauptung, dass die Erdöl bildenden Thierreste als erste Stoffe in Erdwachs umgewandelt wurden und dass dieses *somit nicht gewissermaassen durch Austrocknung des schon gebildeten Erdöles* entstand. Im Widerspruche damit stünde wohl die auch von *Zaloziecki* angenommene Ansicht, dass das Glycerin sich gleichfalls an der Erdölbildung betheiligte und eine Reihe von aromatischen Kohlenwasserstoffen lieferte. Denn dieselben Factoren, die die Zersetzung der Glyceride in die freien Fettsäuren und in Glycerin einleiteten und die ersteren unter Kohlensäureabspaltung nach *Zaloziecki* in die Kohlenwasserstoffe der Paraffine umwandelten, dieselben Factoren müssten gleichzeitig auch das zweite primäre Spaltungsproduct — das Glycerin — in Acroleïn und dieses durch Condensation in die aromatischen Kohlenwasserstoffe umgewandelt haben. Einen viel exacteren Beweis für die Ansichten von *Zaloziecki*, somit auch für die Gleichzeitigkeit der beiden Processe, würde die Untersuchung des Erdwachses ergeben, ob dasselbe auch aromatische Verbindungen enthält.

Mit allen anderen Punkten der *Zaloziecki*'schen Ansichten einverstanden, erübrigt es noch zum Schlusse, die zum mindest eigenartige Hypothese, die *C. Ochsenius*[5] aufstellt, zu besprechen.

Ochsenius findet aus seinen Betrachtungen, dass das geologisch hervorragendste Agens bei der Bildung der Erdöle die Mutterlaugensalze sind. Als Mutterlaugensalze, im Gegensatze zu den Salzlösungen, bezeichnet *Ochsenius* concentrirte salinische Lösungen bezieh. Wässer, die mit Haloidsalzen des Natriums, Magnesiums, Calciums u. s. w. angereichert sind. Diese sollen nun unter Luftabschluss die Umwandlung der Thierreste, die *Ochsenius* gleichfalls als Rohmaterial des Erdöles annimmt, bewerkstelligt haben. In seinen Betrachtungen führt *Ochsenius* eigentlich neben einigen negativen Beweisen für die Erdölbildung nur einige ganz nebensächliche Erscheinungen und Reactionen auf. Seine negativen Beweise sind die Anführung einer Entdeckung, die man kürzlich bei der Auffindung von Leichen machte, die über 40 Jahre in einem Salzschachte gelegen sind und die nahezu unverändert blieben. Er schliesst daraus, dass reine Kochsalzlösungen nicht genügend sind, um thierische Substanzen in Erdöl umzuwandeln, ja sogar conservirend wirken. Die Thatsache, die er nach *Nehring* aufführt, dass Steppenthiere u. s. w. unter Flugsand und Staub jahrelang unverändert liegen, kann auch nicht als Beweis für die Bildung des Erdöles — durch Zuhilfenahme von Mutterlaugensalzen — gelten.

Alle Forschungen und Untersuchungen weisen darauf hin, dass lediglich *marine* Thiere, die rasch verwesbar waren und leicht zersetzliche Glyceride (Trioleïn) enthielten, das Rohmaterial für das Erdöl bildeten, Landthiere sind vollkommen ausgeschlossen; bei dem von *Ochsenius* angeführten concreten Fall fehlen überhaupt alle Bedingungen zur Umwandlung; zunächst ist die geologisch junge Zeit zu berücksichtigen, dann konnten die Thiere, unter dem Staub begraben — unter Luftabschluss — nicht einmal den Zersetzungsprocess der stickstoffhaltigen Bestandtheile durchmachen.

---

[5] *Chemiker-Zeitung*, 1891 Bd. 15 S. 935.

Für seine Ansichten führt *Ochsenius* die Untersuchungen der das Erdöl begleitenden Wasser an, indem er daraus den Schluss zieht, dass, nachdem diese die Mutterlaugensalze enthalten, sie auch an der Umwandlung der Thierreste mitgewirkt haben müssen.

Das Zwingende dieses Beweises lässt sich nicht gut einsehen. Viel einfacher und auch natürlicher ist die schon erwähnte Erklärung, dass das durch Abspaltung gebildete Wasser die leicht löslichen Salze, die in dem Erdölbecken, sowie auch in den Thierresten enthalten waren, aufnahm und sich mit denselben sättigte. Dass die Erdölwässer eine ziemliche Regelmässigkeit in ihrer Zusammensetzung zeigen, kann ganz gut auf die übereinstimmenden Bedingungen des Erdölbildungsprocesses zurückgeführt werden.

Dass, wie *Ochsenius* ganz richtig anführt, die Halogenverbindungen des Aluminiums zersetzend und umwandelnd auf die Kohlenwasserstoffe wirken, gilt eben nur für die letzteren, ob und in welcher Weise die Glyceride und die Fettsäuren in die Kohlenwasserstoffe umgewandelt wurden, hierfür kann diese Reaction keinen genügenden Aufschluss geben. Möglicher Weise wirkten diese Salze schon bei den fertig gebildeten Kohlenwasserstoffen, indem sie diese in *andere complicirtere* überführten, dagegen dürften sie kaum im Stande sein, zum Abbau der höheren Kohlenwasserstoffe in niedrigere beizutragen. Die Anwesenheit einer Aluminiumhalogenverbindung, die als die reactionsfähigste gilt, in dem Erdölwasser von Oelheim erscheint zum mindesten zweifelhaft, wenn man berücksichtigt, dass diese Verbindungen bei Gegenwart von Wasser leicht zersetzlich sind, daher als solche in wässerigen Lösungen nicht auftreten können. Alle anderen Halogenverbindungen, insbesondere die am häufigsten vorkommenden Natriumsalze, sind den Fetten und ihren Derivaten gegenüber chemisch so wenig wirksam, dass diese als *Hauptfactoren* eines so grossartigen Processes — selbst in den grössten Zeiträumen — wie des der Bildung des Erdöles nicht angenommen werden können. Von Interesse wäre es immerhin, Untersuchungen über die Wirkung gesättigter Halogenverbindungen des Natriums, Kaliums, Magnesiums u. s. w. auf die Fette bei höherem Drucke durchzuführen, nur diese könnten möglicher Weise einen Aufschluss über eine katalytische Wirkung ertheilen.

Wir können mit Berücksichtigung aller bekannten Thatsachen nur die Ansichten von *Engler*, die er auch experimentell nachgewiesen hat, als die einzige bisher richtige Erklärung für die Bildung des Erdöles annehmen. Es können nur starker Druck und mässige Wärme als die wesentlichsten Factoren der Umwandlung der Thierreste in Erdöl gewirkt haben. Im Nachfolgenden wollen wir versuchen, diesen Verlauf ein wenig modificirt zu schildern, wobei wir uns auf manches schon vorher Gesagte stützen.

Die Seethierleiber als Rohmaterial erlitten, wie *Engler* angenommen, zunächst eine Zersetzung, bestehend in einer Fäulniss der stickstoffhaltigen Substanzen. Dieser Process kann anfänglich „im Freien“ vor sich gegangen sein, aber das Seewasser, das auch nach *Zaloziecki* conservirend wirkte, verlangsamte ihn, so dass ein Theil desselben noch vor sich ging, als die halbverwesten Thierreste überschüttet bezieh. eingebettet wurden, und nun, bei Gegenwart von miteingeschlossener Luft, fand dieser Verwesungsprocess seinen Abschluss, die gebildeten und später zu bildenden Gase lieferten den nothwendigen Druck, während die Zersetzung selbst als ergiebige Wärmequelle wirkte. Nach dem totalen Verschwinden der stickstoffhaltigen Substanzen, deren Stickstoff in Form von Salzen und Stickstoffbasen im Oele und frei in den Druckgasen blieb, ging die eigentliche Zersetzung der Glyceride vor sich. Zunächst zerfielen sie in Glycerin und die freien Säuren, wobei das Glycerin sich, wie schon anderweitig erwähnt[6], in Acroleïn unter Wasserabspaltung umwandelte und dieses sich unter weiterer Wasserabspaltung zu den Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe condensirte. Hierdurch ist eine zwanglose Erklärung für das Vorhandensein von aromatischen Kohlenwasserstoffen gegeben. Da, wie erwähnt, ein Theil des Fäulnissprocesses auch im abgeschlossenen Raume vor sich gegangen und die Bedingung des zu- und abfliessenden Wassers benommen ist, entfällt die Behauptung eines Auswaschens des Glycerins. Die Fettsäuren, unter gleichen Bedingungen stehend, zerfielen allmählich unter Abspaltung von Kohlensäure in Kohlenwasserstoffe. Nachdem in den das Erdöl begleitenden Gasen auch Kohlenoxyd vorkommt, konnte dieses als secundäres Product nur durch Reduction eines Theiles dieser Kohlensäure entstanden sein, indem Wasserstoffmoleküle während des Spaltungsvorganges der Kohlenwasserstoffe diese Reduction hervorriefen, unter gleichzeitiger Bildung von Wasser. Einleuchtend ist die Ansicht von *Zaloziecki,* dass sich bei diesem Processe aus den Fettsäuren Kohlenwasserstoffe mit höherem Kohlenstoffgehalte — Erdwachs — gebildet haben, die allmählich in solche mit niederem Kohlenstoffgehalte der Fettreihe u. s. w. umgewandelt wurden. Aus unseren Betrachtungen geht hervor, dass in dem ganzen Verlaufe dieses Umwandlungsprocesses Wasser gebildet wurde, so dass das mit dem Erdöle auftretende Wasser nicht die Rolle eines Agens spielen muss bezieh. in keiner Weise bei der Umwandlung hat wirken müssen. Auch die Annahme des a priori eingeschlossenen Wassers haben wir schon an anderen Orten zu widerlegen gesucht, denn es konnte sich während des Processes so viel Wasser bilden, dass dieses vollkommen genügend erscheint, um als Begleiter des Erdöles dienen zu können. Sein charakteristischer Gehalt an Salzen findet die Erklärung darin, dass das Wasser die Salze des Erdölbeckens und der Thierreste auflöste und sich mit denselben sättigte.

Beiträge zur Technologie der Chrompigmente.

Von Dr. **Carl Otto Weber.**

Chromgrüne aus Chromgelb.

Der Name Chromgrün kommt von Rechtswegen nur dem Chromoxydhydrat (Guignets Grün) oder den aus Chromoxydsalzen resp. Doppelsalzen bestehenden grünen Pigmenten zu. Indessen ist es ein feststehender Handelsgebrauch geworden, die aus Mischungen von Chromgelb und Pariserblau bestehenden grünen Pigmente ebenfalls als Chromgrüne zu bezeichnen, und ist das eigentliche Chromgrün, das Guignets Grün, im Handel besser unter dem Namen Permanentgrün[1] bekannt.

Drei Punkte sind es in der Fabrikation der gemischten

[6] *Chemiker-Zeitung,* 1890 S. 1368.

[1] Gemenge von Guignets Grün und Zinkgelb führen den Namen Victoriagrün.



Chromgrüne, von denen die Beschaffenheit und Qualität der erzeugten Pigmente in erster Linie abhängt, nämlich

a) die Art des verwendeten Chromgelbes
b) die Art des verwendeten Blaues
c) das Verfahren der Mischung oder Vereinigung des Gelbes und Blaues.

Welch grosse Rolle die Nuance des angewendeten Gelbes spielt in Bezug auf die Schönheit des erhaltenen Grünes, ist jedem, der mit Farbenmischungen in irgend einer Form zu thun hat, längst bekannt und ist in der Fabrikation der Chromgrüne es längst als Regel erkannt worden, dass nur ein klares Gelb von rein schwefelgelber oder citrongelber Nuance ein feuriges Grün zu liefern im Stande ist. Dabei verdient aber hervorgehoben zu werden, dass die Klarheit des Gelbes nicht so wichtig ist, als die Abwesenheit jeder Spur eines orangefarbenen Tones, denn während thatsächlich Gelbe, deren Ton weder als klar, noch als feurig bezeichnet werden kann, Grüne von höchster Schönheit zu liefern im Stande sind, wird selbst ein sehr feuriges Gelb mit wenn auch noch so schwachem orangem Stich minderwerthige Grüne ergeben, deren Ton sich, entsprechend dem stärkeren oder schwächeren Orangeton des Gelbes, mehr oder weniger den stumpferen, unter den Namen Moosgrün oder Olivegrün gehandelten Schattirungen nähert. Aus diesem Grunde ist das unter den gewöhnlichen Bedingungen dargestellte Chromgelb der Formel $PbCrO_4$ für die Darstellung feuriger Chromgrüne unverwendbar, da, wie in einem früheren Artikel gezeigt, dasselbe, wenn nicht unter ganz speciellen Bedingungen hergestellt, stets einen sehr kräftigen Orangeton zeigt, der, wie oben angegeben, seiner Verwendung für die Chromgründarstellung absolut im Wege steht.* Die Darstellung von Moos- und Olivegrünen aus diesem Gelb ist natürlich ohne Schwierigkeiten, diese bilden aber nicht den Gegenstand vorliegender Besprechung.

Die Thatsache, dass Chromgelbe von klarer, feuriger, rein schwefel- oder citrongelber Nuance technisch nur erhalten werden können durch simultane Fällung von Bleisalzen mit Bichromat und Schwefelsäure resp. Sulfaten, zeigte auf das klarste, auf welche Weise die zur Weiterverarbeitung auf Grün beabsichtigten Gelbsätze herzustellen sind. Das in dem Fällungsgemisch für diese Gelbsätze benutzte Verhältniss von Chromsäure und Schwefelsäure resp. Chromat und Sulfat scheint zunächst in keiner Weise näheren Bestimmungen zu unterliegen, das heisst, ein jedes Chromgelb, immer vorausgesetzt, dass es den oben aufgestellten Bedingungen entspricht, scheint für die Darstellung von Chromgrünen geeignet, gleichgültig ob es in der Zusammensetzung der Formel $(PbCrO_4)_2 PbSO_4$ oder $PbCrO_4 (PbSO_4)_2$ oder einer zwischen diesen Extremen liegenden Formel entspricht. Thatsächlich lassen sich aus jedem innerhalb dieser Grenzen liegenden Gelb Grüne herstellen, die in Bezug auf Nuance tadellos sind. Mit Rücksicht auf die Deckkraft zeigt es sich aber bald, dass es von Bedeutung ist, so wenig als möglich Bleisulfat neben dem Bleichromat mitzufällen, da ersteres dem letzteren an Deckkraft bedeutend nachsteht, woraus unmittelbar folgt, dass das Verhältniss von Chromat und Sulfat in der Fällungslösung für das Chromgelb, von erheblichem Einfluss auf das daraus erzielte Grün ist. Aus diesem Grunde zeigen die von den nach diesem einfachsten Chromgrünverfahren von verschiedenen Fabrikanten erzeugten Chromgrüne fast stets dasselbe Verhältniss von Bleichromat und Bleisulfat, nämlich ungefähr 5 : 2,5. Dieses Verhältniss mit Bezug auf das Bleisulfat noch geringer zu nehmen ist nicht rathsam, da ein solches Gelb leicht dem „Umschlagen“ ausgesetzt ist, eine Gefahr, die ausserdem erfahrungsgemäss durch das zugemischte Blau noch wesentlich erhöht wird.

Bei der Fabrikation von Chromgrünen nach diesem Verfahren wird zunächst das Chromgelb hergestellt. Die Vorschrift:

I.
36 Bleizucker (32 Bleinitrat).
7,5 Bichromat
7,5 schwefelsaure Thonerde
5 Kreide

wurde und wird noch an vielen Orten benutzt. Es wird die Lösung des Bleisalzes, mit den vereinigten Lösungen von Bichromat und Thonerdesulfat, denen noch die Kreide zugefügt wurde, gefällt. Die Kreide (in Wasser aufgeschlämmt) dient lediglich als ein Neutralisationsmittel, um die Bildung freier Säure zu verhüten; die Nuance des erzielten Chromgelbes wird dadurch wesentlich voller, ohne ihren charakteristischen Ton zu verlieren. Es ist aus diesem Grunde obige Vorschrift besser als die in österreichischen Fabriken vielfach benutzte:

II.
26 Bleizucker
7,5 Bichromat
3,5 kryst. Glaubersalz

oder die folgende, trotz ihres ziemlich hohen Schwefelsäuregehalts sehr schöne Resultate liefernde:

III.
36 Bleizucker
7,5 Bichromat
7,8 calc. Glaubersalz
9 Solvay-Soda (calc.).

In letzterer Vorschrift dient wieder die Soda, wie in I die Kreide, zur Unterdrückung der Acidität. Die in letzterem Falle verwendete Soda wird gewöhnlich den vereinigten Lösungen von Bichromat und Glaubersalz zugesetzt, besonders schöne Resultate erhält man aber, wenn man die Sodalösung in die Bleizuckerlösung einrührt und dann die Fällung wie gewöhnlich vornimmt. An den Aciditätsbezieh. Neutralitätsverhältnissen des Gelbsatzes wird hierdurch natürlich nichts geändert, aber die bei letzterer Arbeitsmethode während der Fällung frei werdende Kohlensäure ist von erheblichem und günstigem Einflusse auf die Beschaffenheit des erzielten Gelbes.

Das Auswaschen der gelösten Salze aus dem gefällten Chromgelbe ist ein Punkt von erheblicher Wichtigkeit und ist es eine anerkannte Thatsache, dass ein bestimmtes Gelb um so klarer und feuriger ausfällt, je schneller dasselbe ausgewaschen wurde. Im Grossen sind im Allgemeinen zwei frische Aufgüsse von Wasser genügend. Diese Wichtigkeit schnellen Auswaschens wird am besten illustrirt durch die Erfahrung, dass ein Chromgelbsatz in kleinem Maasstabe im Laboratorium ausgeführt stets schöner ausfällt als derselbe Satz im Grossen, da das Auswaschen der kleinen Quantität im höchsten Falle zwei Stunden in Anspruch nimmt, gegen ungefähr acht Stunden, die diese Operation im Betriebe erfordert. Ist das Gelb ausgewaschen, so wird die „Bläuung“ des Gelbes, das heisst dessen Umwandlung in Grün, durch Zusatz von Pariserblau vorgenommen. Das Pariserblau wird nach dieser Arbeitsmethode stets in Form eines Teiges von ermitteltem Trockengehalt verwendet. Die Quantität Pariserblau, die zugesetzt wird, ist natürlich gänzlich von der beabsichtigten Nuance abhängig und lässt sich deshalb nicht bestimmt angeben, sie beträgt im Allgemeinen für unverdünnte

Chromgrüne zwischen 5 bis 36 k trocken gerechnetes Blau, für verdünnte Grüne und correspondirende Nuancen aber ungefähr im Verhältniss der Verdünnung weniger. Letzteres rührt daher, dass die Deckkraft des Pariserblaues der von Chromgelb weit überlegen ist, in Folge dessen erleidet das letztere durch die Verdünnung eine viel grössere Reduction in der Stärke der Nuance als ersteres und daher genügt eine zu dem Verdünnungsgrad in umgekehrtem Verhältniss stehende geringere Menge von Pariserblau zur Erzielung desselben Grüntones, den ein reines Grün zeigt. Ist das Grüngemisch genügend durchgerührt, so wird der Grünbrei filtrirt, gepresst und getrocknet, darauf in Pulverform gebracht. Durch letztere mechanische Bearbeitung erhält die Masse gleichzeitig den erforderlichen Grad von Homogenität, der sich bei der Nassmischung von Gelb und Blau auf obige Weise nie erreichen lässt. Soll daher ein auf diese Weise dargestelltes Grün als Teigfarbe verwendet werden, so muss der von Wasser genügend befreite Grünbrei durch Nassmühlen passirt werden, eine umständliche und kostspielige Operation.

Das soeben beschriebene Chromgrünverfahren ist das älteste, wird aber noch in vielen Fabriken ausgeübt. Es ist aber dieses Verfahren nicht nur unrationell und umständlich, sondern auch sehr unsicher und nicht selten mit erheblichen Fabrikationsverlusten verbunden durch „Umschlagen" der Nuance, die Ursache welcher Erscheinung noch nicht in zufriedenstellender Weise ermittelt und somit vermieden werden konnte. Der relative Verbrauch an Pariserblau in diesem Verfahren ist sehr hoch, was erklärlich ist, wenn man berücksichtigt, dass das verwendete Blau, selbst wenn durch ein sehr feines Sieb zu dem Chromgelb geschlämmt, doch noch immer in einem Zustande der Körnung sich befindet; diese feinen Körner werden von dem Chromgelb umhüllt und kommen so nur theilweise zur Wirkung. In geringem Grade wird der hierdurch bedingte Blauverlust durch die Wirkung der nachfolgenden Mahlung und Siebung etwas vermindert, keineswegs aber in dem Maasse, dass der Maximaleffect der verwendeten Menge Blau erreicht würde. Ausserdem zeigen diese Grüne, vielleicht in Folge der sehr losen und oberflächlichen Verbindung zwischen dem Gelb und Blau, die sehr fatale Eigenschaft, am Lichte ausserordentlich rasch zu verbleichen, im directen Sonnenlichte geht dies häufig mit solcher Schnelligkeit vor sich, dass oft binnen einer halben Stunde die grüne Nuance vollständig zerstört ist und einem schmutzigen Gelb Platz gemacht hat, dem sich durch Behandlung mit schwach erwärmter verdünnter Salpetersäure grosse Mengen von Eisenoxyd entziehen lassen. Erwähnenswerth ist, dass dieses Verbleichen von der Entwickelung erheblicher Mengen von Cyan, aber nicht Cyanwasserstoff, begleitet ist; Wasser, selbst wenn kochend, entzieht dem gebleichten Grün nicht die geringste Spur von Ferro- oder Ferricyanür, so dass die Bleichung offenbar auf der radiralen Zersetzung des Blaumoleküls durch die Sonnenstrahlen beruht. Die Bleichung ist gänzlich unabhängig von der Anwesenheit von Sauerstoff und geht thatsächlich im Vacuum mit derselben Schnelligkeit und Gründlichkeit vor sich als in einer Atmosphäre von reinem Sauerstoff, ozonhaltigem Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlensäure. Dies erscheint merkwürdig, aber nur auf den ersten Blick, da ja offenbar das vorhandene Bleichromat im Stande ist, den erforderlichen Sauerstoff zu liefern; dass dies in der That der Fall ist, geht aus dem Umstande hervor, dass verdünnte Salpetersäure dem gebleichten Grün nicht nur Eisenoxyd sondern auch Chromoxyd entzieht. Merkwürdiger Weise gelang es mir nie, in dem salpetersauren Extract auch Bleioxyd nachzuweisen, das doch unbedingt in einer dem extrahirten Chromoxyd äquivalenten Menge gebildet werden muss. Die einzige Erklärung für diese auffallende Erscheinung dürfte in der Annahme liegen, dass bei der Zersetzung des Bleichromats das Blei als Superoxyd abgespalten wird, entsprechend der Gleichung:

$$2\,PbCrO_4 = 2\,PbO_2 + Cr_2O_3 + O.$$

Entsprechend dieser Gleichung wären zur Zersetzung eines Moleküls Pariserblau $Fe_5(CN)_{18}$ 7,5 Atome Sauerstoff oder, nach obiger Gleichung, 15 Moleküle Bleichromat erforderlich. Der Umstand, dass sich an dieser Reaction ein so grosser Atomcomplex betheiligt, dürfte wohl mit der auffallenden Schnelligkeit im Zusammenhang stehen, mit der diese Bleichung vor sich geht. Die oben dargelegte Einwirkung des Bleichromates auf das Pariserblau geht übrigens in geringem Maasse vor sich auch ohne die Mitwirkung des Lichtes; Verfasser hat wiederholt beim Verarbeiten auf obige Weise dargestellter und getrockneter Grüne auf dem Kollergang die Entwickelung erheblicher Mengen eines nach Cyan resp. Blausäure riechenden Gases beobachtet. Die Ursache dieser Erscheinung ist schwer verständlich. Die Idee, dass dieselbe in einem durch ungenügendes Auswaschen bedingten Säuregehalt des angewandten Blauteiges zu suchen sei, ist durchaus nicht stichhaltig, da dieselbe bei Anwendung absolut neutralen Pariserblaues in gleichem Maasse auftritt. Um so auffallender ist daher die Thatsache, dass dieses Verbleichen der Chromgrüne fast gänzlich, obgleich nicht unbedingt, vermieden werden kann, wenn der Blauteig, anstatt dem fertigen Gelb, vor der Fällung der Lösung des Bleisalzes zugefügt wird. Bei diesem Verfahren findet natürlich zunächst eine wesentlich innigere Mischung des Blaues und Gelbes statt, dieselbe ist aber auch in diesem Verfahren, wie leicht einzusehen, keineswegs vollkommen. An eine chemische Einwirkung des Bleisalzes auf das reine und absolut säurefreie Pariserblau ist doch wohl kaum zu denken. Auch beim Verarbeiten des auf diesem Wege erzeugten Grünes auf dem Kollergang ist der Blausäure- oder Cyangeruch noch deutlich, wenn auch schwach wahrnehmbar. Dem Verbleichen im Lichte sind aber diese Grüne weit weniger ausgesetzt und verdient daher diese Darstellungsmethode vor der vorhergehenden entschieden den Vorzug, obgleich andererseits der Verbrauch an Pariserblau zur Herstellung einer bestimmten Grünnuance kaum geringer ist als nach dem ersten Verfahren. Im Uebrigen hat diese Methode den Vorzug, das so langwierige vollständige Auswaschen des Pariserblau-Teiges überflüssig zu machen, indem eine geringe Menge Säure, die dem Blau etwa noch anhaftet, sofort von dem Bleiacetat neutralisirt wird.

Wenn nun auch die auf diesem Wege erhaltenen Grüne etwas echter sind, als die nach dem vorhergehenden Verfahren erzeugten, so sind dieselben doch keineswegs als lichtecht zu bezeichnen, auch ist die Methode in Bezug auf den Blauverbrauch nicht rationeller als die ersterwähnte, da in der Form, in welcher das Blau dem Gelbsatz zugeführt worden ist, keine Aenderung gemacht wurde. Beiden Verfahren gemeinschaftlich ist ferner der die Deckkraft der



Grüne benachtheiligende Umstand, dass das verwendete Gelb einen nicht unerheblichen Procentsatz an Bleisulfat neben dem Bleichromat erhält.

Der Grund der Anwesenheit des Bleisulfates ist ein triftiger und bereits zur Genüge aus einander gesetzt. Es hat aber nie an Versuchen gefehlt, ein für die Chromgrünfabrikation taugliches Gelb frei von Bleisulfat herzustellen. Es ist ungefähr zehn Jahre her, dass diese Versuche Erfolg hatten, doch lässt sich weder der genaue Zeitpunkt, noch der Urheber der Entdeckung mit Sicherheit ermitteln. Das Verfahren selbst ist höchst eigenthümlich und beruht auf der Fällung von Bleizucker mit einer Lösung von Bichromat, das mit Weinsäure oder Citronensäure partiell reducirt wurde. Es werden z. B. 20 k Bichromat in ungefähr 60 k Wasser siedend gelöst und in die siedend heisse Lösung 2 k krystallisirte Citronensäure eingetragen. Es beginnt sofort eine äusserst heftige Kohlensäureentwickelung, nach deren völligem Aufhören die Lösung, die nun von schwärzlich olivenbrauner Farbe ist, mit ihrem drei- bis vierfachen Quantum kalten Wassers abgekühlt wird. Mit dieser Lösung fällt man sodann eine ebenfalls kalte Lösung von 56 k Bleizucker in 1000 k Wasser. Das gefällte Gelb ist zunächst von höchst merkwürdiger Nuance, durchaus nicht feurig, im Gegentheil trübe, aber es besitzt einen auffallenden grünen Ton. An und für sich, das heisst als Gelb, ist das so erhaltene Product geradezu werthlos, um so merkwürdiger ist es daher, dass es mit Pariserblau Grüne liefert, welche den mit Bleisulfat haltigen Gelben dargestellten weit überlegen sind, nicht nur an Schönheit des Tones, sondern auch an Echtheit. Eine fernere hervorragende Eigenschaft dieses Gelbes ist, dass es in keiner Weise zum „Umschlagen“ neigt, eine gewiss sehr bemerkenswerthe Thatsache, wenn man bedenkt, dass auf gewöhnlichem Wege, das heisst durch Fällung einer Bleizuckerlösung mit Mono- oder Bichromat, nuancenbeständige, nicht dem „Umschlagen“ ausgesetzte Gelbe so gut wie nicht darstellbar sind.

Der wichtige Punkt in der soeben beschriebenen Gelbmethode ist natürlich die partielle Reduction der Chromsäure durch die Citronensäure, und die nächste Frage ist nun die nach dem Mechanismus dieser Reaction. Zwei Fälle sind möglich, die durch die folgenden Gleichungen zum Ausdruck gebracht werden:

a) $6\,K_2Cr_2O_7 + 7\,C_6H_8O_7 = 6\,K_2CrO_4 + 3\,Cr_2(C_6H_5O_7)_2 + 6\,CO_2 + 13\,H_2O$

b) $15\,K_2Cr_2O_7 + C_6H_8O_7 = 15\,K_2CrO_4 + 3\,Cr_2(CrO_4)_3 + 6\,CO_2 + 4\,H_2O$

Ob die Reaction im Sinne der Gleichung a) oder in dem von b verläuft, lässt sich nur auf Grundlage des Experiments entscheiden. Zu diesem Ende wurden 20 g $K_2Cr_2O_7$ in 50 cc Wasser siedend gelöst und in die siedende Lösung 2 g krystallisirte Citronensäure eingetragen. Nach Aufhören der erst sehr stürmischen Kohlensäureentwickelung wurde bis zur völligen Beendigung der Reaction weiter erhitzt. Das olivenbraune Reactionsgemisch, das unbedingt Chromoxyd enthalten muss, wurde mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht, kurze Zeit zum Kochen erhitzt und filtrirt, aber nicht die geringste Spur von Chromoxyd wurde erhalten. Fällt man dagegen das ursprüngliche Reactionsgemisch mit einem Ueberschuss von Bleiacetat, so erhält man ein deutlich grün gefärbtes Filtrat, aus dem sich nach Entfernung des Bleies das Chromoxyd mit Ammoniak vollständig ausfällen lässt[2]. Dieses Verhalten spricht unbedingt für den Verlauf der Reaction im Sinne der Gleichung a, wonach der Process unter Bildung von Chromcitrat verläuft, aus welchem Salze das Chromoxyd durch Ammoniak bekanntlich nicht fällbar ist. Dies erscheint aber andererseits sehr auffallend, wenn man berücksichtigt, dass in dem wie oben angegeben zusammengesetzten Reactionsgemisch ein grosser Ueberschuss von Bichromat vorhanden ist, von dem zu erwarten wäre, dass es etwa im Sinne der Gleichung a) gebildetes Chromcitrat unter Bildung von Chromchromat weiter oxydiren würde. Letzteres ist in der That der Grundgedanke der Gleichung b).

Zur weiteren Aufklärung dieser Frage wurden 20 g Bichromat in 50 cc Wasser siedend gelöst, 2 g krystallisirte Citronensäure eingetragen, bis zum Aufhören der Kohlensäureentwickelung erhitzt, sodann mit kaltem Wasser verdünnt, eine Lösung von 160 g Ferroammonsulfat zugefügt, kräftig umgeschüttelt und nach Zusatz von 10 g Schwefelsäure und wiederholtem kräftigem Umschütteln das Gesammtvolumen der nunmehr dunkelgrünen Lösung auf 1000 cc gebracht. Der Ueberschuss an Ferrosalz wurde mit Permanganat zurücktitrirt: 1 g $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$, 6 aq. erforderte 57,0 cc Permanganat. Die Titration der auf obigem Wege erhaltenen Lösung erfordert gewisse Vorsichtsmaassregeln einerseits wegen der grünen Farbe derselben, andererseits wegen des (als möglich vorausgesetzten) etwaigen Gehaltes an Citronensäure. Soweit die Farbe der Lösung in Betracht kommt, bietet die Erkennung des Endpunktes der Titration keine Schwierigkeit, wenn man bei genügender Verdünnung arbeitet. 5 cc der zu titrirenden Lösung, verdünnt mit 100 cc Wasser, lassen den Endpunkt mit grosser Schärfe erkennen, indem beim ersten überschüssigen Tropfen Permanganat die grüne Farbe der Flüssigkeit sofort in ein blasses Violettgrau umschlägt. Mit Rücksicht auf etwa vorhandene Citronensäure ist zu bemerken, dass deren Oxydation durch das Permanganat nicht zu befürchten ist, solange noch Ferrosalz in der Lösung vorhanden ist; sobald aber dieses oxydirt ist, wird, wenn auch langsam die Citronensäure angegriffen. Die wie oben angegeben zu Ende titrirte Lösung nimmt daher nach kurzer Zeit ihre frühere rein grüne Farbe wieder an und muss deshalb die Titration als beendet angesehen werden, sobald der erwähnte Farbenumschlag zum ersten Male eingetreten ist. Bei der Titration der wie oben angegeben erhaltenen Reactionsflüssigkeit wurden folgende Zahlen erhalten:

5 cc der Chromlösung erfordern 2,7 cc Permanganat,

es erfordern also

1000 cc der Chromlösung 540 cc Permanganat
57,0 cc Permanganat = 1,000 g $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$, 6 aq.
540,0 cc Permanganat = 9,473 g $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$, 6 aq.

Mithin sind von den angewendeten 160 g Ferroammonsulfat 150,527 g durch Chromat reducirt worden und zwar waren hierzu 18,870 g Bichromat nöthig. Es müssen mithin die 2 g Citronensäure 1,13 g Bichromat reducirt haben. Aus den beiden früher aufgestellten Reactionsgleichungen ergibt sich nun, dass nach Gleichung a) 2 g Citronensäure 1,2 g Bichromat reduciren, während nach Gleichung b) dasselbe Quantum Citronensäure 8,4 g Bichromat reduciren müsste. Es kann also danach keinem Zweifel mehr unter-

[2] Bleicitrat ist unlöslich in verdünnter Essigsäure.

liegen, dass die Reaction zwischen Citronensäure und Bichromat im Sinne der Gleichung a) verläuft.

Aus der Gleichung a), die wir durch obige analytische Resultate bestätigten, ergibt sich nun, dass das Reactionsproduct aus 20 g Bichromat und 2 g Citronensäure folgende Zusammensetzung besitzt:

17,592 g $K_2Cr_2O_7$		100 Proc.
1,587 g K_2CrO_4	oder	9 „
0,985 g $Cr_2(C_6H_5O_7)_2$		5,6 „

Es handelt sich nunmehr darum, festzustellen, welchem der Bestandtheile dieses Gemenges die eigenthümliche Beschaffenheit und werthvollen Eigenschaften des damit hergestellten Chromgelbes zuzuschreiben sind.

Bichromat allein liefert bei der Fällung von Bleisalzen Chromgelbe, die unabänderlich dem Verderben unterliegen und für die Fabrikation von Chromgelben völlig werthlos sind. Die mit neutralem Chromat erzeugten Gelbe sind zwar in dieser Hinsicht entschieden besser, doch ist auch bei deren Anwendung die Gefahr einer Veränderung der Nuance noch viel zu gross, um betriebsmässig benutzt zu werden. Von diesen beiden Bestandtheilen des Reactionsgemisches können also keinem die so günstigen Eigenschaften der mit letzterem erzeugten Chromgelbe zugeschrieben werden und die nächste Frage ist daher, wie sich synthetische Gemische von Bi- und Monochromat, sowie Chromcitrat verhalten. Zur Entscheidung dieser Frage wurde folgende Versuchsreihe ausgeführt und ist zu bemerken, dass jeder Versuch unter absolut denselben Bedingungen (Concentration, Temperatur und Auswaschen) ausgeführt wurde.

	a	b	c	d	e	f
Bichromat	18	—	16	16	15	16
Monochromat	—	23	1.5	—	1.35	—
Chromcitrat	—	—	—	1	0.85	1 [3]

Mit diesen Lösungen (in 150 cc Wasser) wurde eine Lösung von je 50 g Bleiacetat in 750 cc Wasser gefällt, das Volumen zu 1000 ergänzt und sodann 5mal durch Decantirung gewaschen. Die gewaschenen Niederschläge wurden filtrirt und hierauf getrocknet.

Unmittelbar nach der Fällung waren zwischen den drei citronensäurefreien Sätzen keine Unterschiede erkenntlich, im Verlaufe des Auswaschens der Niederschläge zeigte aber b bereits deutliche Anzeichen beginnenden „Umschlagens". Nach Verlauf von 12 Stunden erwiesen sich alle drei Sätze als total verdorben. Die Veränderung des Tones machte sich, wie bereits bemerkt, zuerst bei b bemerkbar, trat kurze Zeit darauf auch bei c und schliesslich auch bei a ein. Total verschieden ist dagegen das Verhalten der drei citronensäurehaltigen Sätze. Weder unmittelbar nach der Fällung war eine Verschiedenheit derselben bemerkbar, noch stellte sich eine solche oder Veränderung des ursprünglichen Tones beim Auswaschen und nachfolgenden Trocknen ein. Alle drei Gelbe erhielten ihren feurigen, satt citrongelben Ton, denselben, den sie unmittelbar nach der Fällung besassen. Hieraus geht nun unwiderlegbar hervor, dass die Beständigkeit dieser Gelbe durchaus nicht der eigenthümlichen Darstellungsweise, das heisst der partiellen Reduction des Bichromates durch Citronensäure oder Weinsäure, sondern ausschliesslich der Gegenwart des bei der stattfindenden Reaction durch Salzbildung der Oxydation sich entziehenden Antheiles jener Säuren zuzuschreiben ist. Dies geht besonders aus Satz (f) hervor.

[3] Citronensäure wurde hier an Stelle von Chromcitrat angewendet.

Wir müssen also auf Grund dieser Resultate zu dem Schlusse kommen, dass eine minimale Menge gleichzeitig mit Bleichromat gefällten Bleitartrates oder Citrates im Stande ist, das „Umschlagen" des Bleichromates zu verhindern. Eine nachdrückliche Bestätigung dieser Folgerung erhalten wir, wenn wir in den Sätzen d, e und f das Bleiacetat durch Bleinitrat ersetzen. Die im ersteren Falle frei werdende Essigsäure ist nicht im Stande, das gefällte Bleicitrat oder Tartrat zu lösen, im letzteren Falle aber verhindert die frei werdende Salpetersäure die Fällung dieser Salze; durch das nachfolgende Auswaschen werden dieselben vollständig entfernt und die Gelbe zeigen sich dem „Umschlagen" nun geradeso ausgesetzt wie die citronensäurefreien Sätze a bis c. Es geht also hieraus hervor, dass bei dem „amerikanischen" Chromgelbverfahren die partielle Reduction des Bichromates absolut überflüssig ist und dass sich genau dasselbe Resultat erzielen lässt, wenn man der verdünnten und kalten Lösung des Bichromates einfach die Lösung der Citronensäure zufügt und dann ohne weiteres zur Fällung schreitet.

Es ist einleuchtend, dass die das Umschlagen verhindernde Wirkung des Bleicitrates bedingt sein muss durch die das Umschlagen verursachende oder begleitende chemische Veränderung der Chromgelbe. Die Ursache des Umschlagens in den Fällen, wo mit Vermeidung jedes Ueberschusses an Chromat, also mit Ueberschuss von Bleisalz gearbeitet wurde, ist nicht bekannt. So viel steht fest, dass ein mit Chromatüberschuss gearbeitetes Gelb unbedingt umschlägt, das Umschlagen wird aber andererseits durch Bleiüberschuss durchaus nicht mit Sicherheit vermieden. Hieraus offenbar hat *Dullo* gefolgert, dass das Umschlagen eines in Gegenwart von Bleiüberschuss hergestellten Chromgelbes der Bildung von basischem Chromat zuzuschreiben ist:

$$Pb_2(CrO_4)_2 + H_2O = PbCrO_4 \,.\, PbO + H_2CrO_4$$

Die hierbei freiwerdende Chromsäure würde dann auf unverändertes Chromgelb wirkend dessen „Umschlagen" bewirken, genau so wie dies überschüssiges Chromat bei der Darstellung des Gelbes thut. Obgleich ein directer Beweis für *Dullo*'s Ansicht noch nicht erbracht wurde, so spricht doch die Thatsache, dass die Gegenwart einer geringen Menge Bleicitrat in einem Chromgelbe dessen Umschlagen verhütet, sehr zu ihren Gunsten. Die günstige Wirkung der Citronensäure im Chromgelbsalze wäre daher auf die Weise zu erklären, dass die beim Basischwerden des Chromgelbes in Freiheit gesetzte Chromsäure sofort von dem Bleicitrat gebunden oder durch Reduction zerstört wird. Dieser Annahme scheint im Wesentlichen nur die Thatsache gegenüberzustehen, dass die Menge Citronensäure, welche ein Chromgelb enthält, viel zu gering ist, um die Gesammtmenge der beim Basischwerden eines Chromgelbes in Freiheit gesetzten Chromsäure unschädlich zu machen. Dieser Einwand ist jedenfalls nicht stichhaltig, da die Basicität, die ein Chromgelb durch Selbstzersetzung erlangen kann, sicherlich ausserordentlich gering ist.

Um das Umschlagen eines Chromgelbes mit Sicherheit zu verhüten, sind also, soweit die chemischen Verhältnisse der Darstellung in Betracht kommen, folgende Punkte zu beobachten:

1) Die Chromgelbe müssen bei Gegenwart eines Ueberschusses an Bleisalz dargestellt werden.



2) Gleichzeitig mit dem Chromgelb muss das Bleisalz einer durch Chromsäure leicht oxydirbaren Säure gefällt werden. Dieses Bleisalz muss in der bei der Fällung sich bildenden freien Säure unlöslich sein.

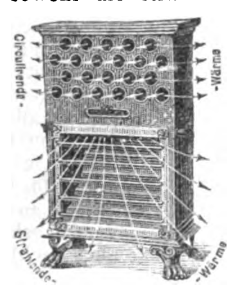
3) Bei Anwendung solcher Bleisalze, deren Säuren in verdünntem Zustande die Bleisalze der oxydirbaren Säuren zu lösen im Stande sind, muss mit Monochromat, dem die oxydirbaren Säuren in Form ihrer Alkalisalze zugefügt wurden, gefällt werden.

In den vorstehenden Regeln habe ich das Verfahren zur Verhütung des Umschlagens im weitesten Sinne gefasst, da Versuche gezeigt haben, dass ganz allgemein alle oxydirbaren Säuren, organisch oder unorganisch, verwendbar sind, vorausgesetzt, dass dieselben nicht, wie zum Beispiel schweflige Säure, auch von einer kalten Bichromatlösung sofort oxydirt werden, wodurch natürlich die beabsichtigte Wirkung derselben im Chromgelb verloren ginge.

Das im Vorstehenden ausführlich behandelte Verfahren zur Darstellung dem Umschlagen nicht ausgesetzter Chromgelbe gibt uns aber ferner auch den Schlüssel zur Erklärung der so auffallenden Lichtbeständigkeit der mit diesem Gelbe hergestellten Chromgrüne. Dass das Verbleichen der nach den alten Verfahren erzeugten Chromgrüne ganz wesentlich unter Mitwirkung des Bleichromates zu Stande kommt, habe ich bereits gezeigt. Durch die Gegenwart leicht reducirbarer Säuren resp. deren Salze ist aber eine oxydirende Wirkung des Bleichromates auf das Pariserblau wenn nicht ganz ausgeschlossen, so doch jedenfalls auf ein Minimum reducirt. (Fortsetzung folgt.)

Patent-Intensivgasofen System Kutscher und Zschetzschingck.

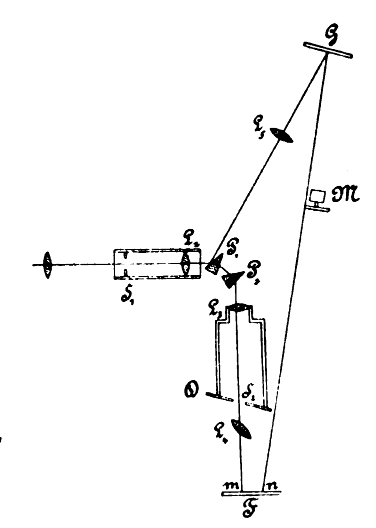
Die Herabsetzung der Gaspreise für industrielle und Heizzwecke hat die Verwendung von Gasöfen wesentlich verallgemeinert. Von der Ueberzeugung ausgehend, dass man nicht allein die leitende, sondern auch die strahlende Wärme mit Vortheil zur Beheizung von Räumen auszunutzen bestrebt sein muss, hat man gefunden, dass dies ganz besonders für die Gasheizung von Wichtigkeit ist. Der in Rede stehende Gasofen[1] besitzt eine Reihe leuchtender Heizflammen, von denen sowohl die strahlende, als auch die circulirende Wärme dem den Ofen umgebenden Raum zu Gute kommt. Unter dem Anschlusstutzen ist ein grosser, blank polirter Metallreflector angeordnet, welcher die von den Flammen empfangenen Wärmestrahlen nach vorn und unten wirft und dadurch in erster Linie die unteren Luftschichten des betreffenden Raumes erwärmt.[2] Die Verbrennungsgase ziehen in dem Obertheil des Ofenkastens empor und entweichen durch ein kleines, nach dem Schornstein geführtes Rohr, indem sie zahlreiche, schräg gestellte Röhre umspülen, welche quer durch den Ofen gehen und nach aussen offen sind, so dass die Zimmerluft sie durchstreichen muss. Dabei erwärmt sich letztere und saugt fortwährend eine Menge frischer Luft ein, so dass eine beständige Circulation der Luft stattfindet und eine sehr schnelle und durch die Mitwirkung des Metallreflectors auch sehr gleichmässige Erwärmung des Raumes stattfinden muss. Die Interimskirche der St. Andreasgemeinde zu Leipzig wird mit solchen Gasöfen geheizt, und ergab sich, dass bei einer Aussentemperatur von —17,5° der Kirchenraum nach 4stündigem Heizen von —7,5° auf +16,2° erwärmt wurde. Der Ofen wird auch in decorirter Ausstattung, sowie mit gusseisernen Mänteln in verschiedenen Grössen ausgeführt. Fabriklager hält die Firma *W. Hanisch und Co.*, Inhaber *Otto Schmidt*, Berlin N., Oranienburger Strasse 65.



[1] D. R. P. Nr. 23 333 und Nr. 27 132.
[2] Vgl. *Houben*'s Gasofen 1888 **270** * 458.

Capitain Abney's Normalmaass für Farben.

Ein Normalmaass für Farben im Dienste der Wissenschaft und Industrie ist ein längst anerkanntes Bedürfniss. Aber die vielfachen Bemühungen in dieser Richtung haben bisher zu keinem vollkommen befriedigenden Resultate geführt. Viel Scharfsinn ist u. A. auf die Entdeckung von Substanzen aus dem Pflanzen- und Mineralreiche verwendet worden, deren Farbe vollkommen unveränderlich ist, so dass ihre Namen zur Bezeichnung einer gegebenen Farbe ohne weitere Probe genügten. Nach *Engineering*, 1891 S. 651, ist *Abney* der erste gewesen, welcher durch Einführung eines neuen Princips, unter Anwendung eines sinnreichen Apparates, ein wissenschaftlich correctes und praktisch nützliches Normalmaass für Farben geschaffen hat. Zur Veranschaulichung seiner sinnreichen Methode nehmen wir die nebenstehende schematische Figur zu Hilfe.



Die Lichtstrahlen des positiven Pols einer elektrischen Bogenlampe werden durch eine Sammellinse L_1 in dem Spalte S_1 eines Collimators vereinigt. Eine zweite Linse L_2 macht die von S_1 aus divergirenden Strahlen parallel. Diese gehen durch die Prismen P_1 und P_2, und die farbigen Strahlen des durch die letzteren gebildeten Spectrums werden durch die Linsen L_3 und L_4 auf dem Schirme F zu weissem Lichte vereinigt. Bringt man nun einen Schieber D mit einem Spalte S_2 in die passende Lage, so kann man die Strahlen von irgend einem Theile des Spectrums durch den Spalt lassen, während der Rest abgeschnitten ist. In diesem Falle wird auf F statt des weissen ein farbiger Streifen m erscheinen. Enthält der Schieber D zwei oder drei parallele Spalte, so erhält man eine Mischung von zwei oder drei Farben. Sind die Spalte verstellbar, so kann man sie in beliebige Stellen des Spectrums rücken, so dass bei F eine Mischung beliebiger Spectralfarben entsteht.

Das von der Vorderfläche des Prismas P_1 reflectirte Licht wird, nachdem es durch die Linse L_5 gegangen, von einem Spiegel G nach F geworfen, wo es einen weissen Streifen n bildet, welcher zur Vergleichung mit dem farbigen Streifen m dient. Da beide, der weisse und der farbige, von derselben Lichtquelle herrühren, so betrifft jede Veränderung der letzteren beide gleichmässig und braucht also nicht berücksichtigt zu werden. M ist ein besonderer Mechanismus zur Verminderung der Lichtmenge des von G kommenden Strahles. Er besteht der Hauptsache nach aus einer Scheibe mit zwei bogenförmigen Einschnitten von gleichem Halbmesser, welche in einer zum Strahl senkrechten Ebene schnell umläuft. Diese Einschnitte können durch zwei Schieber von gleicher Bogenform beliebig verkleinert werden, ohne die Drehung der Scheibe unterbrechen zu müssen. Wenn es wünschenswerth erscheint, so kann eine ähnliche Vorrichtung auch in den das Spectrum bildenden Strahl gebracht werden.

Die beiden auf dem Schirm F neben einander erzeugten Lichtstreifen lassen sich direct mit einander vergleichen. Auch die von einem Stifte, wie bei dem *Rumford*'schen Photometer, auf den Schirm geworfenen Schatten können zu diesem Zwecke dienen. In letzterem Falle wird die Gleichmachung der Schatten durch Regulirung der erwähnten bogenförmigen Einschnitte bewerkstelligt, wobei die Grösse der letzteren ein Maass für die durchgelassene Lichtmenge abgibt.

Mit Hilfe des in Rede stehenden Apparates können nun Farben leicht mit einander verglichen werden. Bringt man z. B. irgend ein gefärbtes Medium vor dem Spalte S_1 in den Lichtstrahl, so wird das von der Vorderfläche des Prismas P_1 reflectirte farbige Licht durch den Spiegel G unverändert zurückgeworfen und bildet auf dem Schirm F einen farbigen Streifen n, während die Farben des Absorptionsspectrums, in einem Streifen m vereinigt, auf F sichtbar werden. Dieser Streifen ist mit dem durch das unveränderte Licht gebildeten Streifen in der Farbe identisch, wenn die Helligkeit des letzteren durch die rotirende Scheibe regulirt worden ist. Oder, wenn das absorbirende Medium zwischen P_1 und L_5 geschaltet wird, so können von dem die Prismen durchlaufenden Strahl unter Benutzung des Schiebers D die Spectralfarben so ausgewählt

werden, dass sie auf *F* einen Streifen von der geeigneten Farbe bilden.

Soll endlich irgend eine Farbe mit einer reinen, durch einen Procentsatz weissen Lichtes geschwächten Spectralfarbe verglichen werden, so schaltet man das absorbirende Medium wie oben ein, so dass es einen Streifen *n* von seiner eigenen Farbe auf *F* bildet, sondert den dominirenden Spectralstrahl ab und lässt ihn einen zweiten farbigen Streifen *m* auf *F* bilden, den man durch weisses, von einem Glasspiegel ohne Belegung reflectirtes Licht schwächt. Dieser Spiegel ist nämlich so angeordnet, dass er einen gewissen durch die rotirende Scheibe gemessenen Theil seines Lichtes auf den zweiten Streifen *m* wirft. Ist die zu untersuchende Farbe ein Pigment, so befestigt man ein Stückchen irgend eines mit der Farbe selbst bemalten Stoffes auf dem Schirm, beleuchtet es mit weissem Lichte und vergleicht es mit dem auf die beschriebene Weise erzeugten farbigen Streifen, wozu man sich der *Rumford*'schen Schattenprobe bedienen kann.

Statistik neuerer Dampfkessel.

Der bayerische Dampfkesselrevisionsverein theilt in seinem 21. Jahresberichte[1], das Jahr 1890 umfassend, mit, dass unter den im J. 1890 in die Ueberwachung des Vereins gelangten Kesseln folgende Systeme vertreten sind:

		A) *Festangelegte Dampfkessel mit Einmauerung:*	
3	Stück	einfache Walzenkessel mit Heizfläche im Ganzen	29,6 qm
86	„	Walzenkessel mit Siederohren im Ganzen	4 819,8 „
28	„	engröhrige Siederohrkessel (Wasserrohrkessel)	1 966,5 „
63	„	Flammrohrkessel mit 1 bis 2 Flammrohren	3 178,4 „
8	„	Flammrohrkessel mit Quersiedern	586,0 „
9	„	Heizrohrkessel ohne Feuerbüchse	415,5 „
23	„	gemischte Systeme	1 925,5 „
		B) *Festangelegte nicht eingemauerte Dampfkessel:*	
27	„	Flammrohrkessel	153,2 „
10	„	Heizrohrkessel	56,2 „
11	„	Feuerbüchsenkessel	237,9 „
		C) *Bewegliche Kessel:*	
6	„	Flammrohrkessel mit Siederöhren und Innenfeuerung	38,0 „
44	„	Feuerbüchsenkessel	802,1 „
2	„	Dampfschiffskessel	23,0 „
320	Stück	Kessel mit	14 231,7 qm,

welche bei 1,5 qm für 1 IP gegen 9500 IP liefern.

Zählt man die Tenbrinkkessel zu den innen geheizten Kesseln, so entfallen 125 Kessel = 39,1 Proc. mit 6649 qm = 46,7 Proc. Heizfläche auf Aussenfeuerung und 195 Kessel = 60,9 Proc. mit 7582,5 qm = 53,3 Proc. Heizfläche auf Innenfeuerung.

Von diesen Kesseln wurden 86,9 Proc. für 6 und mehr Atmosphären Ueberdruck gebaut, je zwei derselben sogar für 14 und 15 at. Lässt man 11 der aufgeführten, lediglich zu Heizzwecken dienenden Kessel mit 0,5 und 2,5 at ausser Betracht, so steigt dieser Procentsatz auf 93,5.

Man sieht aus den vorhergehenden Angaben, wie sehr neuerdings das Bestreben darauf gerichtet ist, hoch gespannten Dampf zu verwenden.

Der Director des Vereins, Ingenieur *Gissling*, gibt auszüglich eine Reihe von Versuchen an Dampfkesseln, Dampfmaschinen und Feuerungen wieder, welche von den Technikern des Vereins in der Absicht ausgeführt sind, den Vereinsmitgliedern aus der Praxis zu zeigen, welche Mängel und Vorzüge Dampfanlagen besitzen können, wie die Mängel aufgedeckt und auf welche Weise wünschenswerthe Aufschlüsse und Verbesserungen erreicht werden können. Wir können diesen Theil allen Kesselbesitzern als sehr unterrichtend empfehlen.

Messlöffel mit Abstreicher.

(D. R. P. Nr. 59521.)

In der gewerblichen Praxis kommt es häufig vor, dass eine Reihe gleichartiger ungefährer Wägungen von kleinen Mengen derselben feinpulverigen Substanz vorzunehmen sind.

Da Wägungen bekanntlich sehr zeitraubend sind, hat man sich vielfach in dergleichen Fällen der Theil- und Messmethode bedient. Da jedoch die Arbeit mit dem Messlöffel bisher beide Hände beanspruchte, hat *Max Scheid* in Wadgassen a. d. Saar ein Instrument erfunden, das mit einer Hand bedient werden kann.

[1] München, G. Franz'sche Hofbuchdruckerei.

Auf dem Theile *a* (Fig. 1 und 2), der an seinem einen Ende ein auswechselbares Messnäpfchen trägt, mit seinem anderen Ende in einem Holzstiele befestigt ist, und dessen mittlerer Theil eine Aussparung besitzt, ist der Schlitten *b* beweglich. Derselbe ist mittels zweier um den Theil *a* herumgreifender Lappen mit diesem verbunden und wird durch eine Spiralfeder, die in der Aussparung des Theiles *a* liegt, nach dem Stiele des Instrumentes hingezogen.

Das nach dem Näpfchen hinweisende Ende des Theiles *b* bildet den Abstreicher, während dessen nach dem Stiele ge-

Fig. 1.

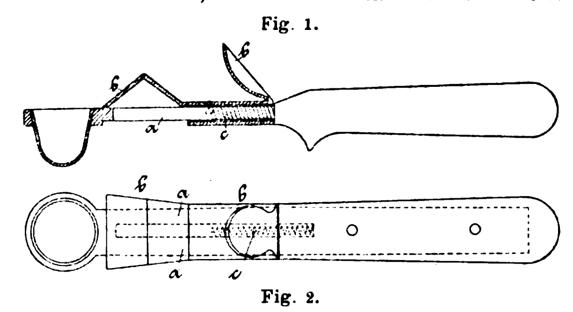


Fig. 2.

kehrtes Ende dem Daumen der bedienenden Hand als Angriffspunkt dient.

Das Abstreichen des gefüllten Näpfchens wird dadurch bewerkstelligt, dass der Daumen der den Stiel des Instrumentes umfassenden Hand das ihm zugekehrte Ende des Theiles *b* soweit vorwärts drückt, bis dessen entgegengesetztes Ende das Näpfchen bestrichen hat. Wird sodann der Daumen von seinem Angriffspunkte entfernt, so zieht die Spiralfeder den Schlitten zurück und der Abstreicher ist für eine weitere Messoperation in Bereitschaft.

Der beschriebene Messlöffel ist seit einigen Monaten in der Krystallglasfabrik der Herren *Villeroy und Boch* in Wadgassen im Gebrauch.

Bücher-Anzeigen.

Reichs-Adressbuch deutscher Industrie- und Handelsfirmen. Kaufmännisch-technisches Handbuch auf Anregung des Kaiserlich Deutschen Reichsamts des Innern im Auftrage des Centralverbandes deutscher Industrieller, des Deutschen Handelstages, des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, bearbeitet von *W. Annecke*, *H. Bueck* und Dr. *H. Rentzsch*. Erster Band: Montan- und Metallindustrie, Maschinen, Apparate und Instrumente bearbeitet von *Rentzsch*. 1778 Halbseiten. Geh. 18 M. Geb. 20 M. Otto Spamer in Leipzig und Berlin.

Dem Adressenverzeichniss vorangeschickt ist ein Inhaltsverzeichniss in fünf Sprachen, Deutsch, Französisch, Englisch, Italienisch und Spanisch. Abtheilung A enthält ein alphabetisch angeordnetes Verzeichniss von Firmen, Angabe über Entstehung, Entwickelung, Ausdehnung, Erzeugnisse, Fabrik- und Schutzmarken. Abtheilung B enthält die Firmen nach dem Gegenstande, dem Stoffe des Handelsunternehmens geordnet; innerhalb der Unterabtheilungen ist die Anordnung nach Staaten und Orten, beides ebenfalls alphabetisch, getroffen. Die nun folgenden Register, das Sachregister (in den genannten fünf Sprachen), das Firmenregister, das Ortsregister verweisen auf die in Abtheilung A und B enthaltenen Angaben. Das Werk ist zum Aufschlagen sehr gut angeordnet und wenn auch nicht vollständig, so doch ungemein reichhaltig.

Industrie-Schutz. Mittheilungen über Patent-, Gebrauchsmuster-, Marken- und Musterschutz im Deutschen Reiche. Herausgeber *F. C. Glaser*, Redacteur *L. Glaser*. Verlag von F. C. Glaser. Berlin, Lindenstr. 80. Preis halbjährig 3 M.

Die Patentliste, welche bisher als Beilage zu *Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen* erschienen ist, wird erweitert unter obigem Namen halbmonatlich erscheinen und die deutschen Industrieschutzgesetze in ihrer Wirkung und Ausführung zur Besprechung bringen, sowie auch besonders interessante Tagesfragen aus dem Gebiete des Industrieschutzes behandeln.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.
Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 7. Stuttgart, 13. November 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.
Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neuerungen an Fräsen und Fräsemaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 281 S. 241.)

Mit Abbildungen.

Cincinnati-Fräsemaschine.

Die *Cincinnati Milling Machine Comp.* in Cincinnati, Ohio, baut nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 41, *S. 1, eine Universalfräsemaschine (Fig. 1 und 2), an welcher die Führung des Aufspanntisches und dessen Schaltungsvorrichtungen beachtenswerth sind.

Der 1194 mm lange und 260 mm breite Tisch erhält Selbstgangbewegung, bis 635 mm Hub, in jeder Winkelstellung innerhalb 45°. Im Drehstück ist der Tisch mittels winkelrechter Seitenleisten geführt und vermöge zweier einspringender Längsschienen am Drehstück gehalten.

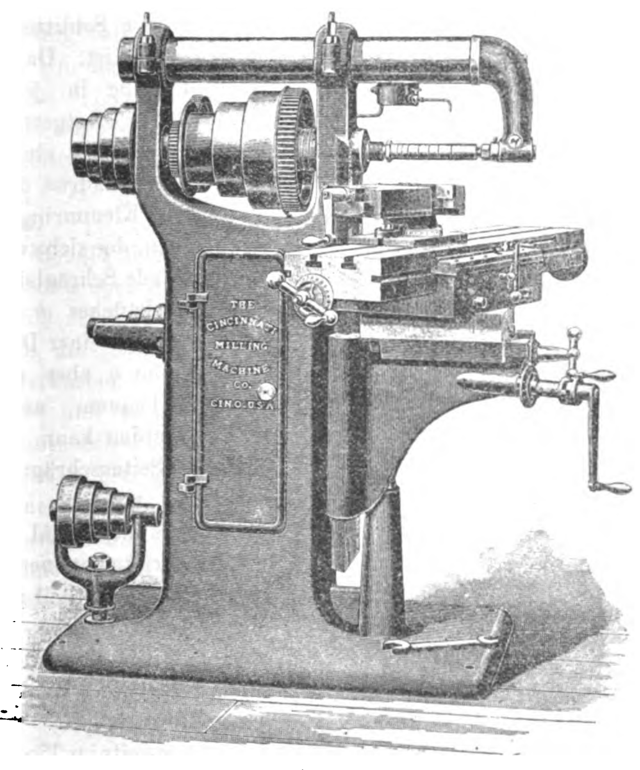


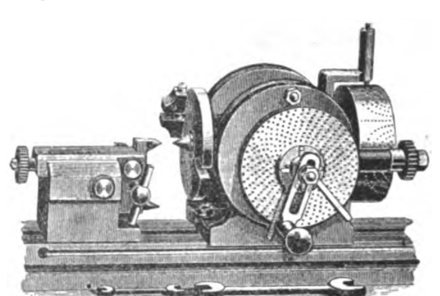
Fig. 1.
Cincinnati-Fräsemaschine

Es ist ferner die Kurbelwelle zum Betriebe der Stützspindel für den Tischwinkel schräg nach links gelegt, wodurch eine Behinderung der Schlittenspindel vermieden ist.

Zur Erzielung genauer Einstellungen der Tischtheile sind Theilscheiben an den betreffenden Lagerstellen vorgesehen, an welchen die auf den Schraubenspindeln befindlichen Zeiger spielen.

Der 76 mm breite Antriebriemen geht auf eine dreistufige Scheibe, deren grösster Durchmesser 317 mm beträgt, was mit dem Räderwerk sechs Spindelgeschwindigkeiten ergibt.

Um aber ferner bei Verwendung von drei Stück Stufenscheiben für die Steuerung die Anzahl der Schaltungsgrössen von vier auf zwölf zu vermehren, werden zwei getrennte Riemen in Anwendung gebracht. Indem nun ein Riemen von der Spindel nach der am Ständerfuss im stellbaren Gabellager befindlichen Stufenscheibe geführt, ein zweiter aber von dieser nach der Stufenscheibe der gelenkigen Steuerwelle geleitet wird, ist ein dreifacher Wechsel der Riemenlagen möglich.


Fig. 2.
Cincinnati-Fräsemaschine.

Die Theilvorrichtung am Spindelstock ist eine doppelte. Für Einstellungen bis 40 wird die cylindrische Theiltrommel am Ende der Spindel gebraucht, dagegen für Einstellungen über 40 die seitliche Theilscheibe, an deren Spindel die im 40zähnigen Schneckenrade eingreifende Schnecke wirkt. Beim Fräsen von schraubenförmig gewundenen Nuthen wird diese Schnecke mittels Versatzräder von der Schraubenspindel des Antriebtisches bethätigt.

Hingegen muss diese Schnecke allemal ausser Eingriff gesetzt werden, sobald Einstellungen mit der hinteren Theiltrommel durchzuführen sind. Durch diese Doppeleinrichtung soll vermieden werden, dass bei kleinen Zähnezahlen des Werkstückes unter 40 die ganzen bezieh. vollen Umdrehungen der Schneckenspindel in Wegfall kommen, wodurch Irrungen vermieden werden sollen.

Ausserdem besitzt die Spindel eine neue Einrichtung, mittels welcher Einstellungen im Winkel sowohl rechts als links von der Lothrechten bis zur Wagerechten möglich werden. Hierdurch ist man in die Lage gesetzt, beim Fräsen links- oder rechtsgängig gewundener Schneidwerkzeuge den Schnittangriff an die rechte oder an die linke Seite der Fräse zu legen.

Auch der Reitstock zeigt eine bemerkenswerthe Neuerung in einem doppelten Spitzenbügel, welcher vermöge eines kleinen Zahnstangentriebwerkes in die Spitzenlinie eingestellt werden kann.

Eine der beiden Spitzen ist etwas stärker für schwerere Arbeit ausgeführt, und während der Spitzenbügel durch eine Querschraube am Schlitten eingeklemmt werden kann, ist dieser nach erfolgter Einstellung in gleicher Weise am Reitstockkörper festzustellen.



Britannia-Fräsemaschine.

Bei den meisten Universalfräsemaschinen mit langem Aufspanntisch sind die Anordnungen für die Schaltung desselben mit constructiven Schwierigkeiten verbunden. Gewöhnlich ist eine doppelt gelenkige, fernrohrartig verschiebbare seitliche Steuerwelle vorgesehen, die bei ungünstiger Tischlage sehr grosse Ablenkungen in den Kuppelungsgliedern aufweist, was als Nachtheil empfunden wird.

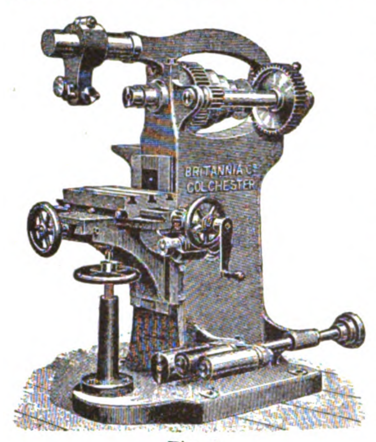


Fig. 3.
Britannia-Fräsemaschine.

Neuerdings kommen Winkelwellen in Anwendung, mittels welcher sowohl die Verstellung des Winkeltisches und des darauf befindlichen Schlittens, als auch bei Durchleitung eines kurzen Wellstückes durch die lothrechte Schwingungsachse des Drehtisches der lange Aufspanntisch geschaltet wird.

Von der zu diesem Betriebe dienenden langen Schraubenspindel wird gleichzeitig auch die axiale Schwingungsbewegung des Werkstückes durch Vermittelung von Versatzrädern und der festgestellten Theilvorrichtung aus abgeleitet.

Wenn aber für gewisse Arbeitszwecke ein verhältnissmässig kurzer Aufspanntisch in langem Kreuzschlitten ohne Drehverstellung zureichend ist, so kann der Schaltungsbetrieb vereinfacht werden.

Eine ganz eigenthümliche Anordnung des Steuerungsbetriebes zeigt nach *Iron,* 1889 Bd. 34 *S. 331, die Fräsemaschine der *Britannia Comp.* in Colchester.

An der rechten Seite der Schlittenplatte lagert ein Schneckentriebwerk, an dessen Schneckenwelle eine dreiläufige Stufenscheibe unmittelbar angebracht ist.

Um nun sowohl auf die verschiedenen Hochstellungen des Tischwinkels als auch auf die veränderliche Lage der Schlittenplatte, sowie endlich auf die nöthige Riemenspannung Rücksicht nehmen zu können, wird der Riemenbetrieb von der am Ständerfuss laufenden Steuerwelle durch Benutzung zweier Leit- und Spannrollen in der Weise bewerkstelligt, dass der von der oberen Stufenscheibe ablaufende Riemen unter eine der beiden äusseren Leitrollen, alsdann über die mittlere Triebrolle und im weiteren Verlaufe wieder unter die andere Leitrolle sich legend, an die Stufenscheibe aufläuft. Weil aber der Schlitten sich vorbewegt, so werden dieser Verstellung gemäss diese drei Riemenrollen eine entsprechende Breite erhalten müssen.

Zudem sind beide Leitrollen durch Verlegung ihrer Zapfen in Lagerschlitzen bequem stellbar, wodurch dem Betriebsriemen jede gewünschte Spannung ertheilt werden kann.

Kempsmith-Fräsemaschine.

Um die bereits früher erwähnten Uebelstände, welche einer unmittelbar an den Aufspanntisch angelenkten Steuerwelle anhaften, wenn auch nur zum Theil zu beseitigen, ist dieselbe an den unteren Schlitten angesetzt.

Von dieser aus findet nach *American Machinist,* 1890 Bd. 13 Nr. 44, bei der Universalfräsemaschine (Fig. 4) der *Kempsmith Machine Tool Comp.* in Milwaukee, Wisconsin, die Steuerung des Aufspanntisches durch Vermittelung der in Fig. 5 bis 9 besonders dargestellten Theile aus statt.

Am Tischwinkel *a* gleitet vermöge der Spindel *b* der Schlitten *c*, welcher ein cylindrisches Mittelstück *d* trägt, an welchem die Tischführung *e* mittels feinen Gewindes angeschraubt ist. Hierdurch entsteht ein Drehtheil, zwischen welchen der Schlitten *c* eingeklemmt ist. Damit aber derselbe in jeder Winkellage festgestellt werden kann, ist ein in Fig. 8 im Grundriss dargestellter Klemmring *f* vorgesehen, der sich zwar an die runde Schrägleiste des Mittelstückes *d* anlegt, vermöge einer Doppelschraube *g* aber von aussen bequem angespannt werden kann. In Folge der Seitenschrägung entsteht während des Klemmens eine axial gerichtete Kraftcomponente, welche den Drehtheil mit der Tischführung *e* an den Schlitten *c* drückt und derart die Winkeleinstellung sichert.

Fig. 4.
Kempsmith-Universalfräsemaschine.

Längsseits im Tisch *h* lagert eine mit Keilnuth versehene Spindel *i*, an deren freiem Ende neben der Handkurbel *k* die Versatzräder für den Rundbetrieb des Werkstückes aufgesetzt werden.

Betrieben wird die Spindel *i* durch ein Winkelradpaar *l*, während dieselbe gleichzeitig in zwei Muttern *m* einsetzt, von denen eine fest in der Tischführung *e*, die andere in einem gewissen Abstande verschiebbar angeordnet ist. Zwischen beiden ist eine Stahldrahtfeder eingeschlossen, welche nur dann

zur Wirkung gelangt, wenn sich ein todter Gang in der festen Mutter gebildet hat, wodurch eine sanfte Umsteuerung erreicht wird.

Der von dem Hauptspindelstock der Maschine (Fig. 4) abgeleitete Schaltungsbetrieb wird durch eine doppelte Riemenscheibe an der Spindel auf eine Stufenscheibe am Gestellfuss und von hier aus im sechsfachen Wechsel auf die doppeltgelenkige Steuerwelle n an der linken Gestellseite übertragen.

An der Unterseite des Schlittens c ist nun ein Lagerkasten o angeschraubt, in welchem das gerade Endstück der Steuerwelle n läuft. Ein Kegelradwendetriebwerk wird ferner durch den Griffknopf p eingestellt, dasselbe wirkt auf die mittlere Kuppelungshülse ein, wodurch die im festen Lagerkasten o laufende Welle q in Rechts- oder Linksdrehung bethätigt werden kann.

Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 5. Fig. 6.

Kempsmith-Fräsemaschine.

Um die Lageraugen dieser Welle q schwingt ein Lagerkasten r, welcher durch den Hebel s_1 bezieh. durch den an dessen Welle aufgekeilten Hebel s_2 (Fig. 7) gehalten wird.

Sobald aber ein Ausschwingen dieser Theile erfolgt, tritt auch die in diesem Lagerkasten r laufende und vermöge eines Stirnradpaares u betriebene Schnecke v aus dem Eingriff mit dem Schneckenrade w, welches mit den Winkelrädern l durch eine Rohrwelle in Verbindung steht.

Dagegen ist durch diese Rohrwelle, welche selbstverständlich die geometrische Schwingungsachse der Tischführung e sein muss, die Ausrückvorrichtung in folgender Weise durchgeleitet.

Ein in der seitlichen Spannuth des Tisches eingestellter Anschlagstift x_1 wirkt auf einen Schieber x_2 (Fig. 9), der als Zahnstange ausgebildet, ein entsprechendes Getriebe y_1 verdreht, wodurch ein kleiner Druckhebel y_2 auf den durch die Rohrwelle geführten Stift drückt. Dieser wird gegensätzlich durch den Federhebel z (Fig. 6) gehoben. Wenn aber am Hubende des Tisches in Folge Anschlages von x der Hebel y und dadurch der Stift und der Hebel z niedergedrückt wird, löst dieser durch Hebung eines Klinkhebels t den Ausrückhebel s aus, wodurch der Eingriff zwischen Schnecke und Schneckenrad aufgehoben bezieh. der Stillstand der Schaltbewegung herbeigeführt wird.

Während das Spindelstöckchen am Tisch ausser der vollkommen ausgebildeten Schere für die Versatzräder nichts Neues aufweist, zeigt der Reitstock mit seitlicher Plattenspitze und Klemmkörper eine von der gewöhnlichen um so abweichendere Form.

Ebenso ist die Umkehrung der Stufenscheibe für den Hauptantrieb in der Absicht ausgeführt, um dadurch eine Tieferlegung des Klemmauges für den Gegenspitzenhalter am Spindelstock zu erhalten.

Diese 990 k schwere Maschine besitzt eine Hochstellung des Winkeltisches von 375 mm, eine Schlittenverschiebung von 150 und eine Tischverschiebung von 608 mm, während hierauf Werkstücke von 400 mm Länge und bis 256 mm Durchmesser Bearbeitung finden können.

Die im 870 mm langen Tisch lagernde Bewegungsspindel besitzt 59 mm Durchmesser. Für jede Umlaufszahl der Fräsespindel, welche für Fräsewerkzeuge von 15 bis 125 mm Durchmesser passend abgestuft sind, stehen sechs Schaltgeschwindigkeiten zur Verfügung, während für den Rundbetrieb des Werkstückes ein Umlauf desselben auf 33 mm bezieh. ein Drittel Umlauf auf 1000 mm Tischschaltung ansteigend entfallen kann.

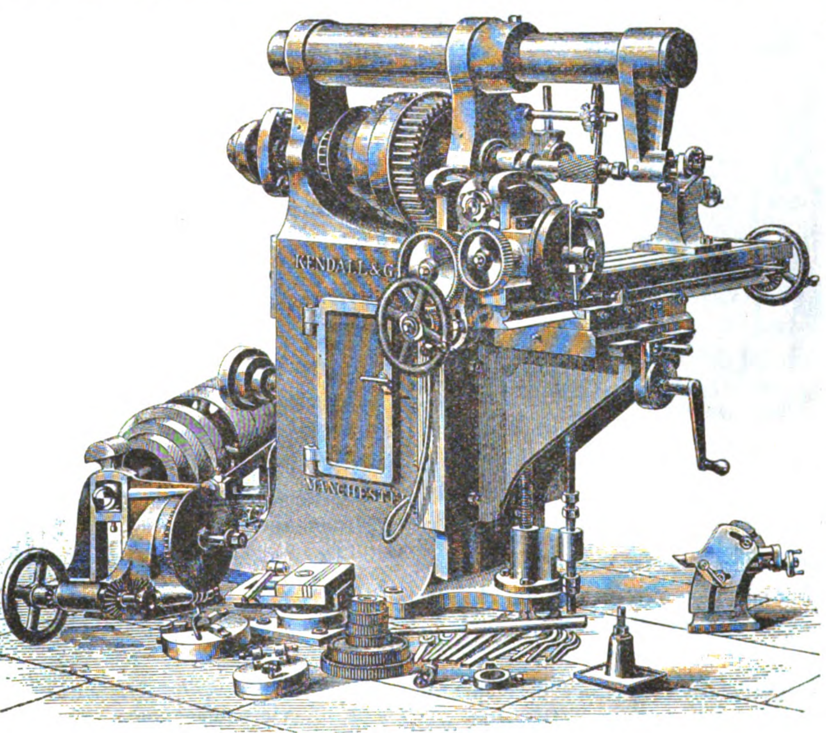


Fig. 10.
Kendall und Gent's Fräsemaschine.

Kendall und Gent's Fräsemaschine.

Soweit aus dem nach *Engineer* vom 27. December 1889 beigegebenen Schaubilde zu entnehmen ist, bietet unter den Nebenvorrichtungen dieser schweren Universalfräsemaschine der Reitstock Beachtenswerthes dar, indem die Spitze desselben befähigt ist, Winkelstellungen einzunehmen, ähnlich wie es beim Spindelstöckchen der Fall

ist. Ausserdem ist eine besondere Vorrichtung für den Rundfräsebetrieb vorhanden.

Fräsemaschine von The States Machine Company.

Von diesem in Newark, N. J., befindlichen Werk wird nach *American Machinist*, 1891 Bd. 14 Nr. 11 * S. 5, eine Rundfräsevorrichtung und ein mit Theilwerk versehener Universaltisch angewendet, die in den Fig. 11 und 12 abgebildet sind.

Ausserdem ist diese Fräsemaschine noch als Bohrwerk ausgebildet, indem sich in die hohle Hauptspindel eine Bohrspindel schiebt, die vermöge einer Druckschraube bis 325 mm vorgesteuert werden kann.

Die Schaltung wird von einer oberhalb der Hauptspindel lagernden Welle mittels zweier verschieden stark übersetzender Räderpaare und dreier Stufenscheiben entweder mittels einer Gelenkwelle auf die Tischspindel bezieh. auf die Rundbetriebvorrichtung übertragen, oder es kann die Druckschraube der Bohrspindel mittels des am Hintertheil sichtbaren Räderpaares für den Bohrbetrieb in Gang gesetzt werden.

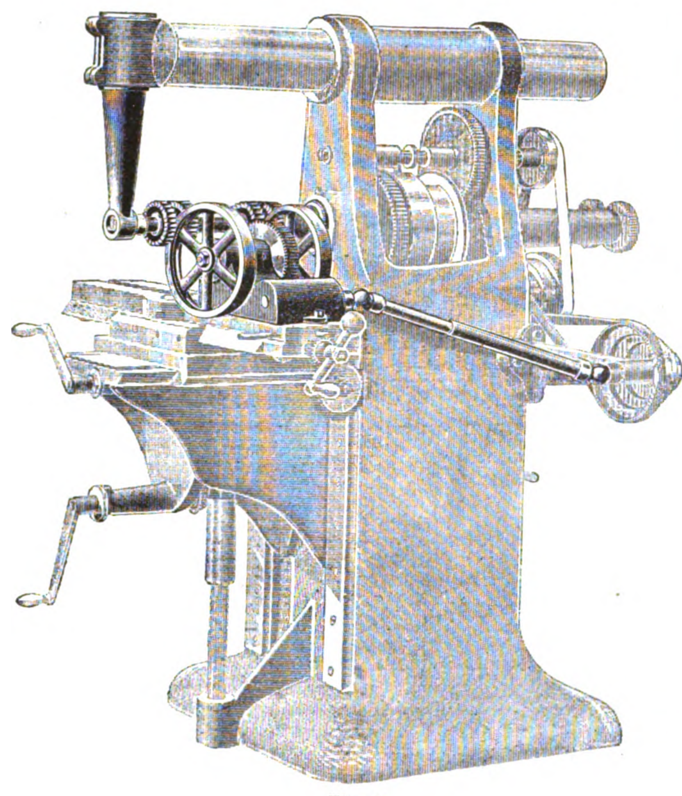


Fig. 11.
Fräsemaschine der States Machine Co.

Die auf den Tisch aufgespannte Rundsteuervorrichtung (Fig. 11) besteht aus einer mittels Schneckentriebwerk gesteuerten hohlen Querspindel, an dessen freien Enden entweder Spannscheiben oder die Werkstücke mittels eines Dornes unmittelbar aufgesetzt sind.

Ein im Gehäuse eingeschlossenes Winkelradpaar vermittelt diesen Antrieb von der Gelenksteuerwelle aus.

Besonders ausgestaltet ist der Gegenspitzenträger, welcher winkelrecht in einem Klemmauge des 150 mm starken ausschiebbaren Stabes eingesetzt ist.

In diesem werden je nach Bedarf die erforderlichen Lagerbüchsen eingestellt.

Vortheilhaft gestaltet sich die Arbeit mit zusammengesetzten Fräsen, deren Dorne bis 550 mm Länge erhalten können.

An Stelle der Lagerbüchsen werden beim Bohrbetrieb Führungsbüchsen verwendet, womit Bohrungen bis 250 mm Durchmesser genau herzustellen gehen.

Als besondere Neuerung wird der in Fig. 12 dargestellte Universaltisch angeführt, der sowohl eine vollständige Kreisverstellung durch ein Theilwerk, als auch eine Lagenänderung gegen die Wagerechte ermöglicht.

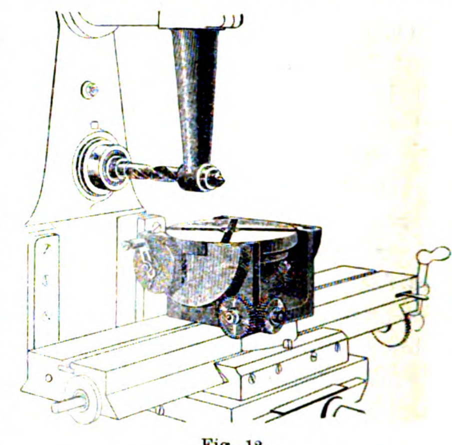


Fig. 12.
Fräsemaschine der States Machine Co.

J. Royle's Gravirmaschine.

Diese 160 k schwere Gravir- und Fräsemaschine (Fig. 12) leistet in kunstgewerblichen Anstalten, Druckereien und Metallwarenfabriken gute Dienste.

Nach *American Machinist*, 1891 Bd. 14 Nr. 16 * S. 5, besitzt diese von *John Royle und Sohn* in Paterson, N. Y., gebaute Maschine einen Bügelständer mit stehender Antriebwelle, welche eine Fräsespindel mit 6000 bis 8000 minutlichen Umläufen kreisen macht, ferner einen entlasteten Tisch, welcher feine Höheneinstellung ermöglicht und der vermöge eines Trittbebels gegen das Werkzeug gehoben werden kann.

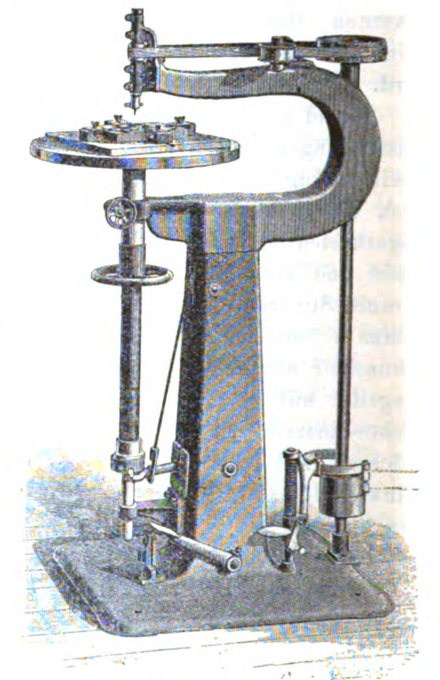


Fig. 13.
Royle's Gravirmaschine.

Der Tisch selbst besteht aus einer glatten, wagerechten Kreisscheibe, auf welcher sich eine viereckige Platte, welche vier Spannklötzchen trägt, frei und leicht nach allen Richtungen mit der Hand verschieben lässt. Auch die Riemengabel erhält eine veränderliche Höheneinstellung, um den Betriebsriemen ganz oder theilweise auf die Antriebscheibe zu verlegen.

Ueber Wärmebewegungen in den Cylinderwandungen der Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen

Obwohl die durch den Bericht von *Hallauer* über im J. 1873 und 1875 in Logelbach stattgefundenen Versuche angeregten, in Deutschland seit *Gustav Schmidt* als „calorimetrische" bezeichneten Untersuchungen mit unermüdlichem Eifer weiter fortgesetzt sind und von den namhaftesten Fachgelehrten aller Culturländer immer mehr Versuchsmaterial zusammengetragen wurde, um das über diesen wichtigen Gegenstand schwebende Dunkel vollständig zu lichten, so herrscht doch darüber, wie die „calorischen Vorgänge" im Inneren einer Dampfmaschine sich gestalten, noch immer nicht die nöthige Klarheit, da alle bisherigen Forschungen noch nicht vermochten, dieselben in die strenge Form von Zahlen einzukleiden.

Allerdings sind diese Vorgänge so einfach nicht, sondern ziemlich verwickelter Natur, da der im Inneren eines Dampfcylinders zwischen Dampf und Metall stattfindende Wärmeaustausch nach Grösse und Richtung sehr veränderlich ist und an den einzelnen Punkten der Wandung in jedem Augenblicke wechselt.

Seit längerer Zeit hat der englische Ingenieur *Donkin*, ein ehemaliger Mitarbeiter *G. A. Hirn*'s, sich der Aufgabe zugewendet, auf dem Wege des Versuches die Temperaturen, welche die einzelnen Punkte der Cylinderwandung einer in Betrieb befindlichen Dampfmaschine annehmen, zu ergründen, und es ist ihm mit Hilfe eines bereits von *Hirn* benutzten Instrumentes, „Révélateur" genannt, nach gehöriger Vervollkommnung desselben, gelungen, eine Reihe wichtiger Untersuchungen zum vorläufigen Abschluss zu bringen, so dass damit wieder ein weiteres, dem vollen Verständnisse der Dampfmaschine bisher im Wege gestandenes Hinderniss als beseitigt angesehen werden kann.

Prof. *Dwelshauvers-Déry* brachte, auf besonderen Wunsch *Donkin*'s, in dem *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1890, eingehendere Mittheilungen über die Entwickelung und Ergebnisse der von diesem angestellten bezüglichen Versuche und legte auch vor kurzem der *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* in Frankreich eine wissenschaftliche Abhandlung vor, in welcher unter Anlehnung an die von *Donkin* ermittelten Ergebnisse mit Zuhilfenahme einfacher Indicatordiagramme die Temperaturen der Cylinderwandungen durch Rechnung gefunden werden. Diese Arbeit fand den ungetheilten Beifall der zu ihrer Prüfung berufenen Fachmänner und wurde in dem *Bulletin de la Société* veröffentlicht.

Dass die Wärmedurchlässigkeit der Cylinderwandungen nicht nur in merkbarer Weise den Dampfverbrauch, sondern auch den Wirkungsgrad einer Dampfmaschine wesentlich beeinflusst, darüber wird augenblicklich wohl kein Zweifel mehr bestehen, nachdem durch verschiedene theoretische Abhandlungen die nöthigen Aufklärungen gegeben wurden.

Unter den bemerkenswertheren neueren wissenschaftlichen Arbeiten dieser Art erwähnen wir diejenige des Prof. *Kirsch* in Chemnitz, welcher die Bewegung der Wärme innerhalb der Cylinderwandungen ermittelte und zur übersichtlichen graphischen Darstellung brachte[1], sowie diejenige des Prof. *Cavalli* in Rom (1891 **279** 229), welcher den Wärmeverlust, herrührend vom Wärmeaustausch zwischen Dampf und Metall, einschliesslich desjenigen, welcher bei der Condensation des Dampfes im Inneren des Cylinders verloren geht, rechnerisch feststellte.

Doch nicht immer ist die Wissenschaft die nimmer irrende Führerin, oft genug weichen die theoretischen Ergebnisse bedeutend von denjenigen ab, welche sich nach Vornahme umfassender Versuche ergeben; dies hat sich namentlich bei den Wärmekraftmaschinen oft genug herausgestellt.

Der *Hirn*'sche Revelator bestand nach *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1890 S. 292, aus einem einfachen Wasserstandsglase, welches an dem einen Ende mittels Metallpfropfen geschlossen und am anderen Ende in ein genau ausgebohrtes Rohr eingepasst war, welches unter Zwischenschaltung eines gewöhnlichen Hahnes mit dem zu untersuchenden Dampfcylinder in Verbindung stand; es war so eine durchsichtige Verlängerung der mit dem Dampfe in Berührung stehenden Cylinderwandung geschaffen und man konnte sowohl die Condensation während der Einströmperiode, als auch die theilweise bezieh. in erheblicherem Maasse stattfindende Wiederverdampfung des condensirten Dampfes während der Expansions- bezieh. Ausströmperiode ziemlich deutlich erkennen. Indess schützte dieses dünne Glasrohr den Dampf noch weniger gegen äussere Abkühlungen, als dies bei den dicken metallischen Cylinderwandungen ohne Mantel der Fall ist, und *Donkin* vervollkommnete aus diesem Grunde das *Hirn*'sche Instrument dadurch, dass er Durchmesser und Wanddicke des Glasrohres vergrösserte, die Länge desselben hingegen verkleinerte; ausserdem umgab er dasselbe mit einem zweiten Glasrohre, so dass der zwischen den beiden Rohren verbleibende, mit Luft angefüllte Raum als Mantel diente.

Condensation und Wiederverdampfung liessen sich jetzt vollständig klar von einander unterscheiden und es beeinflusste auch die Geschwindigkeit der Maschine die genaue Beobachtung dieser Erscheinungen keineswegs, nur herrschte bezüglich der Wiederverdampfung insofern noch Unklarheit, als man nicht ermitteln konnte, ob dieselbe ganz vollkommen ausfällt, oder aber eine stete Flüssigkeitsschicht zurückbleibt.

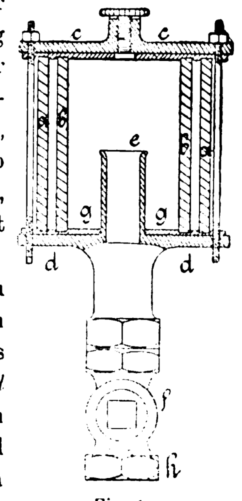


Fig. 1.
Donkin's Revelator.

Um auch dieses feststellen zu können, erhielt der Apparat die in Fig. 1 ersichtliche Gestalt. *a* ist das äussere, *b* das innere Glasrohr; *c* und *d* sind Metallplatten, zwischen denen beide Rohre festgehalten werden, und in dem ringförmigen Raume zwischen *a* und *b* ist die als Mantel dienende Luft eingeschlossen. Das mit einem Hahne *f* versehene Rohr *h e* bringt das innere Glasrohr mit dem Dampfcylinder in Verbindung und tritt bis zu einer gewissen Höhe in dasselbe ein, so dass die Verdampfung des in den Raum *g g* gebrachten Wassers beobachtet werden kann.

Donkin befestigte diesen Apparat im Monat Juni 1888 am Indicatorstutzen des grossen Cylinders einer in seiner Werkstätte in Betrieb befindlichen *Woolf*'schen Maschine,

[1] *Die Bewegungen der Wärme in den Cylinderwandungen der Dampfmaschinen.* Leipzig 1886. Verlag von A. Felix.

nachdem er vorher den Raum *g* desselben bis zu einer ungefähren Höhe von 20 mm mit kaltem Wasser angefüllt hatte; nach 3 bis 4 Minuten war das letztere vollständig verschwunden, man konnte indess beobachten, dass der Boden des Apparates nie vollständig trocken wurde, sondern stets eine geringe Menge Wasser als Bodensatz zurückblieb. Während der Ausströmperiode waren die Aufwallungen des Wassers ungemein heftig und beinahe explosiv zu nennen. Hierauf wurde der Apparat mit derselben Wasserfüllung wie vordem auf das von der Luftpumpe kommende Rohr gesetzt, welches eine ziemlich niedrige Temperatur zeigte, und hier verdampfte innerhalb einer Zeit von mehreren Stunden nur ein Wasserquantum, entsprechend einer Höhe von 3 mm. Beim kleinen Cylinder, welcher mit Dampf von 5 at Kesselspannung arbeitete, genügten 2 Minuten, um ungefähr $^5/_6$ des Wassers zu verdampfen; man konnte hier beobachten, wie sich Dampfwolken bildeten und durch das mittlere Rohr nach dem Cylinder strömten. Der Rest des Wassers ($^1/_6$) war erst nach 23 Minuten vollständig verschwunden.

Ein anderes Mal bedeckte *Donkin* das im Revelator befindliche Wasser mit einer dünnen Oelschicht und befestigte den Apparat wieder am grossen Cylinder. Anfangs schien das Oel die Verdampfung vollständig zu unterdrücken, doch plötzlich entstand eine heftige Aufwallung der Flüssigkeit, die dünne Oelschicht wurde von den in grosser Menge aufsteigenden Wasserbläschen durchbrochen und vom Dampfe, welcher nach dem mittleren Rohre zuströmte, mit fortgerissen.

Im Februar 1889 wurde der Revelator nochmals umgebaut und erhielt eine den calorimetrischen Untersuchungen entsprechendere Gestalt, wie sie in Fig. 2 wiedergegeben ist.

Von den zwei concentrisch zu einander liegenden, wie vordem zwischen Metallplatten festgehaltenen Rohren

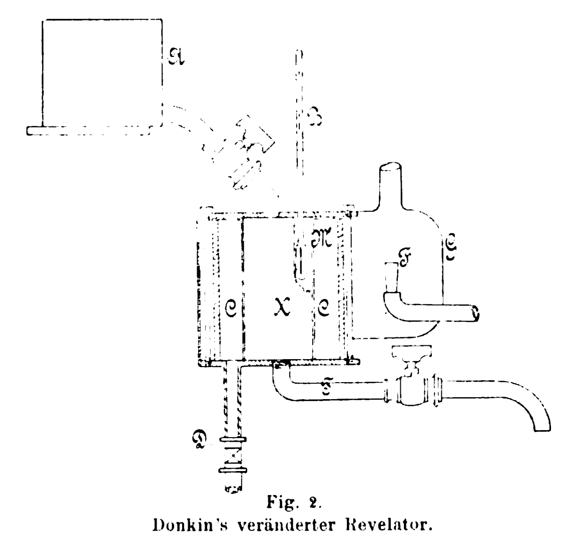


Fig. 2.
Donkin's veränderter Revelator.

ist nur das äussere noch aus Glas gefertigt, und in das innere, oben offen gehaltene Metallrohr mündet ein in der unteren Metallplatte eingeschraubtes Ablaufrohr *T*. Das Rohr bildet ein Gefäss, in welches man aus dem Behälter *A* Wasser von einer bestimmten Temperatur einlassen kann, wobei das von diesem Behälter ausgehende Rohr, ebenso wie auch das Ablaufrohr *T*, mit einem Hahn versehen ist; durch die gegenseitige Stellung beider Hähne kann die Geschwindigkeit des durchfliessenden Wassers derart geregelt werden, dass im Gefäss *X* trotz der durch die Wandung desselben geleiteten Wärme stets eine gewünschte Temperatur erhalten bleibt. In den ringförmigen Raum zwischen Glas- und Metallrohr lässt man den Cylinderdampf treten und schraubt zu dem Zwecke das ebenfalls mit Hahn versehene Rohr *D* auf den Indicatorstutzen.

Die Temperaturen des durch das Gefäss *X* fliessenden Wassers werden beim Ein- und Austritte desselben gemessen und ebenso auch diejenige der metallischen Wandung, indem man zu dem Zwecke ein Thermometer *B* in die mit Quecksilber angefüllte Aussparung *M* des Gefässes *X* taucht; ferner findet ein Abwiegen des aus dem Ablaufrohre *T* fliessenden Wassers statt. Da dem äusseren Glasrohre ein Theil seiner empfangenen Wärme durch Strahlung verloren geht, bedeckt es sich nach kurzer Zeit mit einem feinen Wasserbeschlag, welcher unter Umständen eine Beobachtung der auf der äusseren Umfläche des inneren Metallrohres vor sich gehenden Erscheinungen nicht mehr gestattet.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen und gleichzeitig auch das Innere des Apparates erleuchten zu können, hat *Donkin* auf der einen Seite desselben einen mit Reflector *G* versehenen Gasbrenner *F* angeordnet, der indess innerhalb der mit Messungen verbundenen Versuche nicht angezündet wird.

Behufs Vornahme der Versuche wurde der mit einem ziemlich dünnen Messingrohre *X* versehene Apparat am grossen Cylinder der bereits oben erwähnten *Woolf*'schen Maschine befestigt. Der Indicator zeigte eine anfängliche Dampfspannung von 7 Pfund auf den Quadratzoll (0,49 k auf das Quadratcentimeter) und im Condensator eine solche von 2 Pfund auf den Quadratzoll (0,14 k), entsprechend einer Temperatur des gesättigten Dampfes von 80,5° und 52,4°.

Beim ersten Versuche wurde die Temperatur des inneren Metallrohres *X* in Folge Durchlaufens von kaltem Wasser auf 39,4° erhalten und es bildeten sich hierbei, wie Fig. 3 veranschaulicht, auf dem Glase sowohl, wie auch auf dem Metalle grosse Wassertropfen von 4 bis 5 mm Durchmesser, welche innerhalb der ganzen Versuchsdauer längs des Glases herabliefen; am Boden zeigte sich ein bleibender Niederschlag, welcher zeitweise ins Sieden kam. Nach Beendigung des Versuches ermittelte man die Menge des durch Rohr *X* geflossenen Wassers, sowie die Temperaturerhöhung desselben, und brachte diejenige Wärmemenge in Abzug, welche bei der Condensation des Dampfes verloren ging.

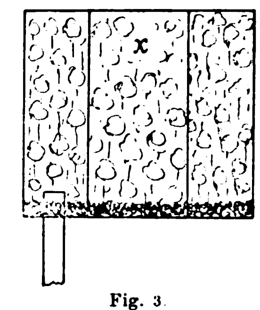


Fig. 3.
Donkin's Versuche

Bei einem zweiten, mit derselben Anfangstemperatur des Dampfes von 80,5° vorgenommenen Versuche, wobei indess das durchfliessende Wasser und die Wandung des Metallrohres auf 52,8° erhalten blieben, d. h. auf derselben Temperatur, welche der Dampf während seiner Ausströmung besitzt, zeigte sich auf dem Glasrohre überhaupt kein Wasserbeschlag, wohl aber auf dem Metalle (Fig. 4); der Durchmesser der Wassertropfen betrug indess nur noch ungefähr 1,5 mm und da die letzteren nicht in Thränen ausliefen, bildete sich auch auf dem Boden des Apparates kein Niederschlag. Die vom Dampfe an das im Rohre *X*

fliessende Wasser abgegebene Wärmemenge betrug hier nur den dritten Theil derjenigen, welche beim vorausgegangenen Versuche ermittelt wurde. Dieser bedeutende Unterschied ist einzig und allein der Temperaturdifferenz von 13,4° zuzuschreiben.

Während eines dritten Versuches mit 82,2° Wassertemperatur im Rohre *X* zeigte sich auch nicht der geringste Schimmer irgend eines Wasserbeschlages auf der metallischen Wandung; der Dampf blieb vollständig klar und durchsichtig.

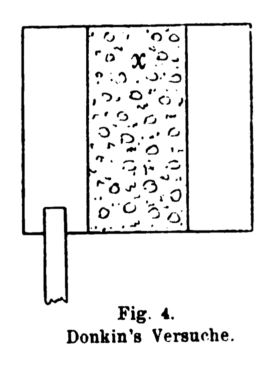
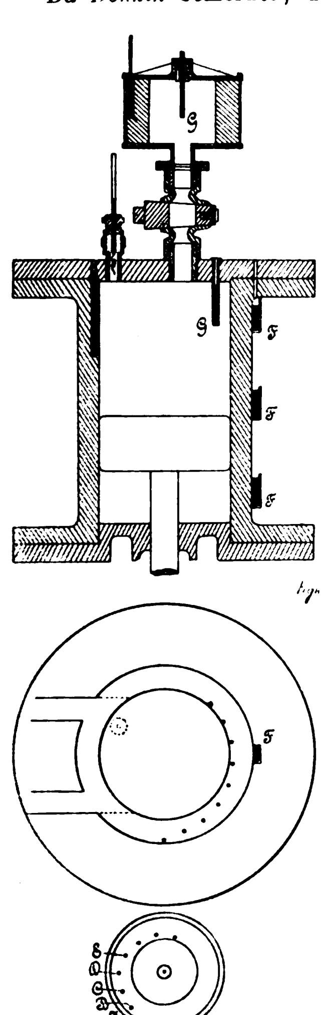


Fig. 4.
Donkin's Versuche.

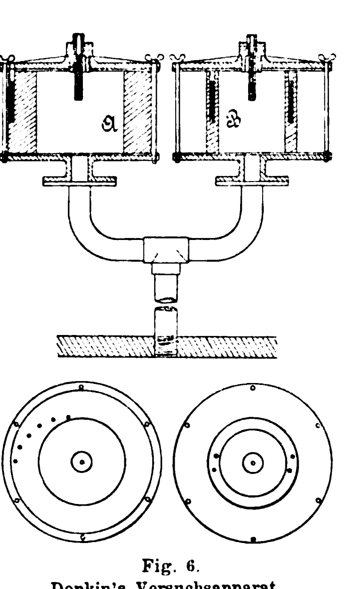
Diese Versuche sind nun allerdings unter Zuständen vor sich gegangen, wie sie innerhalb der Wandungen unserer Dampfcylinder nicht vorkommen können, indess lässt sich aus denselben doch manches für die Untersuchung der Wärmebewegung innerhalb dieser Wandungen verwerthen.

Da *Donkin* bemerkte, dass Eisen und Gusseisen sich in einigen Stunden mit einer Rostschicht bedeckten, setzte er die Versuche mit vernickelten Metallen fort; ausserdem umgab er das innere Rohr mit einer Anzahl von über einander liegenden Ringen aus verschiedenen Metallen, um so das gegenseitige Verhalten derselben in Bezug auf die vorliegenden Versuche mit einander vergleichen zu können. Hierbei stellte sich heraus, dass am Zink die Wassertropfen erheblich fester zu haften schienen, als an Kupfer und Bronze; indess sind diese Versuche nicht bis zur Erlangung brauchbarer Ergebnisse durchgeführt.


Fig. 5.
Donkin's Versuchsapparat.

Im März 1889 suchte *Donkin* seinem Revelator einen neuen Charakter zu geben, um ihn zur Ermittelung der Gesetze über die Fortpflanzung der Wärme durch das Metall der Cylinderwandungen benutzen zu können, und fertigte denselben aus einem gusseisernen Rohre an, dessen Wandstärke so beschaffen war, dass in verschiedenen Tiefen *A*, *B*, *C*, *D* u. s. w. (Fig. 5) derselben Thermometer untergebracht werden konnten. *Donkin* bohrte zu dem Zwecke in ungefähren Entfernungen von 25 mm eine Anzahl Löcher von je 3 mm Durchmesser und 70 mm Tiefe in die Wandung, füllte dieselben mit Quecksilber aus, da dieses ziemlich schnell die Temperatur des umgebenden Eisens annimmt, und tauchte ein äusserst dünn gehaltenes Thermometer nach einander in die verschiedenen Ausbohrungen ein. Die abgelesenen Temperaturen wurden dann als Ordinaten eines Diagrammes aufgetragen, dessen Abscissen den Entfernungen der einzelnen Löcher vom äusseren Umfange des Rohres entsprechen, und es entstand so ein übersichtliches Bild der Fortpflanzung der Wärme in dem Metall.

Da es von Wichtigkeit ist, auch die Temperatur der äussersten Oberflächenschicht des Dampfcylinders kennen zu lernen, brachte *Donkin* auch hier, wie Fig. 6 veranschaulicht, an verschiedenen Stellen derselben kleine, mit Quecksilber gefüllte Behälter an und, um endlich auch über die Temperatur des Dampfes im Revelator bezieh. dem Dampfcylinder selbst unterrichtet zu sein, schraubte *Donkin* kleine, ebenfalls mit Quecksilber gefüllte Stahlröhrchen *G* von 3 mm innerem Durchmesser, 0,25 mm Wandstärke und 50 bis 60 mm Länge in den Deckel des Apparates bezieh. den Cylinderdeckel, so dass diese von allen Seiten mit Dampf umgeben sind; der Kolben erhielt, damit er, ohne mit dem Stahlröhrchen *G* zusammenzutreffen, in seine obere Endstellung gelangen konnte, eine entsprechende Aussparung.


Fig. 6.
Donkin's Versuchsapparat.

Wohl manchem wird sich jetzt die Frage aufwerfen: Sind die mit Hilfe eines derartigen Apparates erlangten Resultate auch genau dieselben, welche man erhalten würde, wenn ähnliche Wärmemessungen am Cylinder der Dampfmaschine selbst ausgeführt werden? Sind die Wandstärke des Apparates, der innere Durchmesser desselben u. dgl. ohne Einfluss auf diese Ergebnisse?

Da es für die Glaubwürdigkeit der Versuchsresultate von Wichtigkeit war, dieses festzustellen, sah sich *Donkin* veranlasst, den Cylinder einer Dampfmaschine seinen Versuchen zum Opfer zu bringen und ihn ebenso wie den Apparat mit einer Anzahl von Löchern zu versehen; die nun angestellten Wärmemessungen ergaben, wenigstens bei den vorliegenden Verhältnissen, wobei auch die Wandungen des Apparates in gleicher Weise wie diejenigen des Cylinders geschützt wurden, so geringe Temperaturunterschiede, dass dieselben nach *Donkin* vernachlässigt werden können. Es lässt sich aus diesem Grunde der Revelator ganz vortheilhaft dazu verwenden, die Wirkung des Dampfmantels, der Ueberhitzung, der grösseren oder geringeren Kolbengeschwindigkeit u. dgl. an einer Dampfmaschine festzustellen; er bietet in allen diesen Fällen ein geeignetes Hilfsmittel zur Erkennung des Wärmeaustausches zwischen Dampf und Metall, sowie der Fortpflanzung der Temperatur durch die Wandungen, und gibt über die hier auftretenden Erscheinungen denselben genauen Aufschluss, wie dies der Indicator über die von einer Dampfmaschine entwickelte Leistung thut.

Bevor wir einige der von *Donkin* ermittelten Resultate

anführen, wollen wir noch erwähnen, dass sich durch anderweitige von ihm angestellte Versuche auch die von Prof. *Kirsch* gebrauchte Annahme, dass die mittlere Temperatur der cylindrischen Wandung an den Enden des Cylinders eine höhere ist, als in der Mitte desselben, als vollständig richtig herausstellte.

Im weiteren Verlaufe seiner Versuche ist *Donkin* zu der Auffassung gelangt, dass die Wand des Cylinders als aus zwei Theilen zusammengesetzt angesehen werden könne, in welchen sich zwei von einander verschiedene Vorgänge abspielen.

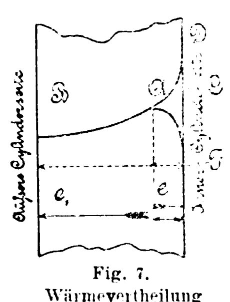


Fig. 7. Wärmevertheilung in der Cylinderwand.

In Fig. 7 ist die Stärke des einen an der Innenseite des Cylinders gelegenen Theiles *A C* mit e, diejenige des an der äusseren Seite eines ohne Dampfmantel angenommenen Cylinders gelegenen Theiles *A B* mit e_1 bezeichnet, wobei e_1 bedeutend grösser als e. Es ist wahrscheinlich, dass die Innenfläche *C* des Cylinders, welche mit dem Dampfe stets in Berührung steht, auch die sämmtlichen Temperaturveränderungen desselben annehmen wird; in dem Maasse jedoch, als ein Punkt des Theiles *A C* weiter von der Innenfläche des Cylinders entfernt liegt, werden sich die äussersten Temperaturen, innerhalb welcher das Thermometer schwankt, immer mehr und schliesslich bis zu einem gewissen Punkte *A* nähern, wo die bei jeder Umdrehung der Kurbel im Cylinder auftretenden Temperaturschwankungen nicht mehr bemerkbar sind. Die Curven *D A* und *F A* (Fig. 7) veranschaulichen durch ihre Ordinaten die äussersten beobachteten Temperaturen, sowie durch die Punkte *D* und *F* diejenigen des Dampfes selbst.

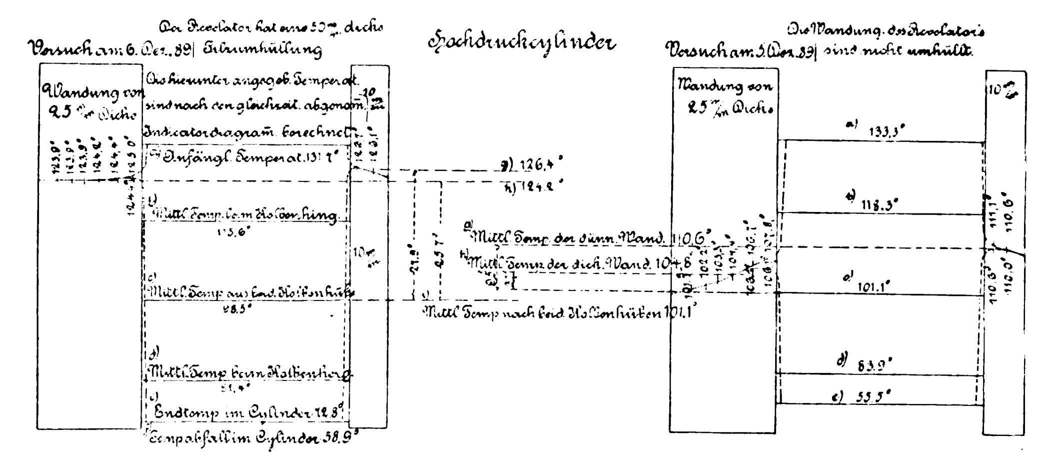
Innerhalb des Theiles *A C* wird sich der Wärmestrom bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne fortpflanzen; er geht von dem Dampfe in das Metall oder vom Metall in den Dampf, während in dem Theile *A B* die Fortpflanzung der Wärme stets in demselben Sinne von *A* nach *B*, vom Inneren des Cylinders nach aussen erfolgen wird. Um den Punkt *A* herum bildet sich demnach im Beharrungszustande gewissermaassen ein Wärmemagazin, welches bald vom Inneren *C* aus mit neuem Wärmevorrath versorgt wird, bald einen Theil desselben wieder nach dort zurückgibt, stets aber den vom Inneren des Cylinders aufgenommenen Wärmeüberschuss nach der äusseren Wandung *B* hin ableitet.

Es pflanzt sich demnach der Wärmestrom durch den Theil *A B* der Cylinderwandung nach aussen hin ausschliesslich nach Maassgabe der in *A* bezieh. *B* bestehenden Temperaturen fort, welche keinesfalls mit der veränderlichen Temperatur der inneren Wandung *C* bezieh. derjenigen der äusseren Luft oder der Filzumhüllung in *B* übereinstimmen.

Diese Thatsache wird aller Wahrscheinlichkeit nach dazu dienen, die Benutzung der empirischen, unter ganz verschiedenen Verhältnissen erlangten Formeln aufzuheben.

Es hält schwer, die Ergebnisse allgemein durch Zahlenwerthe auszudrücken, und wir müssen auch in Bezug hierauf auf die von *Donkin* selbst gebrachten Veröffentlichungen verweisen; indess sollen die hauptsächlichsten Schlussfolgerungen, welche derselbe ableitete, hierunter angeführt werden:

1) Die Dicke des Theiles *A C* der Cylinderwandung ist im Vergleiche zu *A B* stets sehr klein, und zwar fand sich z. B. bei einer gusseisernen Wandung $e = 2$ mm, für $e_1 = 23$ und $e + e_1 = 25$ mm, der absolute Werth dieser Grössen verändert sich indess mit den jeweiligen Betriebsverhältnissen und namentlich mit der Geschwindigkeit; er hängt ohne Zweifel auch von dem Material der Cylinderwand ab.



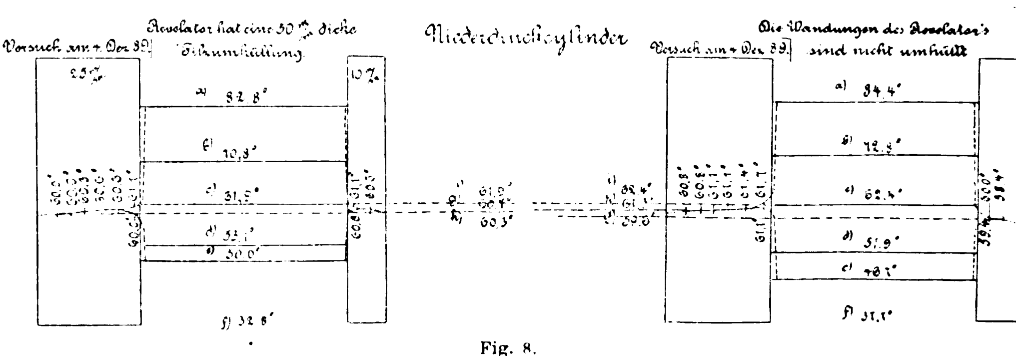


Fig. 8. Ergebnisse aus Donkin's Revelatorversuchen.

2) Bei der senkrechten, cylindrischen und sorgsam mit Filz umkleideten Wandung einer Dampfmaschine näherte sich die Temperaturcurve in dem Theile *A B* einer wagerechten Linie.

3) Die mittlere Temperatur der Wandung ist gewöhnlich ein wenig höher als die mittlere Temperatur des Dampfes im Cylinder während zweier auf einander folgender Kolbenhübe, und ferner ist die Temperatur an der als Wärmemagazin bezeichneten Stelle *A* der Wandung etwas höher als diese durchschnittlich selbst.

Eingehendere Versuche wurden auch mit einem in Fig. 6

ersichtlichen Doppelrevelator angestellt, der mit Hilfe eines *einzigen* Rohres mit dem Dampfcylinder in Verbindung stand, und zwar wurden beide Apparate in gleichen Abmessungen gefertigt, mit Ausnahme ihrer Wandstärken, welche bei dem Apparate *A* 25 mm, bei demjenigen *B* nur 10 mm beträgt; behufs Ermittelung der Temperaturen wurden in die Wandungen wieder wie vordem Löcher gebohrt.

Die mit Hilfe dieses Doppelrevelators erlangten Resultate sind in Fig. 8 zur graphischen Darstellung gebracht und es dürften die dort eingeschriebenen Bemerkungen eine weitere Auseinandersetzung überflüssig machen; der Apparat wurde sowohl mit dem Niederdruck- als auch mit dem Hochdruckcylinder der genannten *Woolf*'schen Maschine, welche mit 35 minutlichen Umdrehungen eine Leistung von 25 Pfd. entwickelte, in Verbindung gebracht. Der innere Durchmesser des Revelators mit der dicken Wandung (25 mm) betrug 60 mm; derjenige des Revelators mit dünner Wandung (10 mm) 76 mm. Alle Temperaturen sind nach Celsius angegeben. Die erhaltenen Temperaturdiagramme sind in vollen Linien gezeichnet; diese endigen mit einem punktirten Theil, der allerdings sorgfältig angenommen ist, indess nicht aus den Beobachtungen resultirt. (Schluss folgt.)

Surrogate im Hochbauwesen.

Eine vergleichende Studie von **O. Gruner**, erster Baucommissar in Dresden.

(Schluss von S. 132 d. Bd.)

Das schon mehrfach erwähnte Moniersystem endlich bietet uns heute durch eine glückliche Verbindung des Cementes mit dem Eisen ein Constructionsverfahren, das mit einem Minimum an Material in tragfähigen Deckenconstructionen bisher für unmöglich Gehaltenes leistet (1889 **271** 383, **272** * 142. 1890 **275** 189). Das bis zu einem gewissen Punkte vollkommen gleichartige Verhalten der beiden combinirten Materialien ist theoretisch wiederholt nachgewiesen und durch die Erfahrung vollkommen bestätigt worden. Das in Cement eingebettete Eisen verrostet nicht, seine Adhäsion zu demselben ist eine ungemein grosse (40 k auf 1 qc), gegen Hitzeeinflüsse wird es durch die Cementumhüllung noch bei 1000° C. vollständig geschützt, das elastische Verhalten beider Materialien (dem Cement wird das dreifache Quantum Sand zugesetzt) ist noch bei einer Beanspruchung mit 30 k auf 1 qc ein ganz gleichartiges, weshalb dieser Coefficient den statischen Berechnungen mit voller Sicherheit zu Grunde gelegt wird. Durch die verschiedenen beglaubigten Versuche mit Monierconstructionen hat sich deren Feuerfestigkeit als erwiesen herausgestellt, als Proben der Tragfähigkeit seien folgende erwähnt[4]: Eine 8,5 cm starke, 1 m breite, ebene Platte wurde auf 3 m freigelegt und trug 2610 k gleichmässig vertheilte Last. Die 4,5 mm betragende Durchbiegung in der Mitte verschwand nach Abnahme der Last, ohne Hinterlassung von Haarrissen oder Bruchstellen. — Ein 7 cm starker, 1 m breiter Gewölbstreifen wurde mit 50 cm Pfeilhöhe 5,15 m weit frei gespannt und trug 4663 k gleichmässig vertheilte Last. Eine Einsenkung war kaum wahrnehmbar. Es sei dem nur zur Vervollständigung noch beigefügt, dass 1 qm dieser Constructionen etwa 190 bezieh. 160 k wiegt und etwa 9 bis 9,5 bezieh. 9 M. kosten würde. Im Allgemeinen wiegt 1 qm Monierplatte für 1 cm Dicke 22 bis 23 k. Die Fabrikanten berechnen ferner, dass bei 1000 k Nutzlast Ziegelkappen zwischen I-Trägern, **1,34** m weit aus einander und auf 4 m freiliegend für 1 qm 22,12 M. kosten; in Monierconstruction können die Träger 4 m weit aus einander liegen und 1 qc stellt sich auf nur 18,25 M. Die Herstellung von Holzfussböden auf Zwischendecken ohne Holzbalken und Einschub ist zwar keineswegs ausgeschlossen; die in Asphalt verlegten Park- oder Riemenböden bieten z. B. eine sehr gute Lösung dieser Aufgabe. In den meisten Fällen würde sie aber eine Inconsequenz bedeuten, welche der Architekt dank den als Fussbodenbelag sich bietenden Ersatzmitteln auch recht gut vermeiden kann. Für Hausfluren, Treppenvorplätze, Küchen und Badezimmer eignen sich z. B. sehr gut Mosaik-Terrazzo-Böden, von 6 bis 8 cm Stärke, von denen 1 qm schon für 6,50 M. zu haben ist. Auch die Asphaltböden sind für vielseitigere Anwendung dadurch geeigneter gemacht worden, dass sie in der Form des „Antieläolith“ für Oel und Säure unangreifbar hergestellt werden. Um aber Decken ohne Holz für Wohnzwecke brauchbar und behaglich zu machen, ist das Linoleum (1890 **276** 360) ein vorzüglich geeigneter Stoff. Es besteht[5] aus einer mehrere Millimeter dicken Schicht eines Gemenges von oxydirtem Leinöl, Harz und Korkmehl, welche auf einem starkfädigen, an der Unterseite gefirnissten Grundgewebe aus Jutegarn ausgebreitet und befestigt ist. Für Wasser ist es vollkommen undurchlässig, die Entzündbarkeit ist sehr gering, ebenso sein Wärmeleitungsvermögen. Der Abnutzung widersteht es mit derselben Zähigkeit wie gutes Sohlleder. Dass es schalldämpfend wirkt, liegt in der Natur seiner Bestandtheile. Es wird in Rollen bis zu 25 m Länge und meist 2 m breit hergestellt; je nachdem es erste oder zweite Qualität, einfarbig oder bedruckt ist, kostet 1 qm zwischen 2,50 und 3,30 M.; beim Neubau des Herzog Ernst-Seminars in Gotha stellte sich 1 qm Betondecke nebst Trägern und Linoleumbelag auf etwa 11,25 M. (vergl. 1890 **276** * 360).

Mit einigen Worten wenigstens soll hier auch der Ersatzmittel für die Gypsornamente, namentlich an den Decken und Wänden der Innenräume, gedacht werden. Der Tripolith (eine Verbindung von Silicium, Calciumselenit und Eisenoxyduloxyd) hat trotz seines geringeren Gewichtes, rascheren Abbindens und bemerkenswerther Frostbeständigkeit[6] dem Gyps das Feld nicht streitig zu machen vermocht; besser geglückt ist das den Papierstuckornamenten, welche aus einzelnen Papierlagen über oder in Gypsformen hergestellt werden und mit dem Stucke nichts gemein haben, als die Formgebung. Hinsichtlich der Modellirung noch mehr gerühmt wird der Holzgypstrockenstuck (Gyps mit Holzstoffzusatz), der in elastischen Formen hergestellt wird, in Folge dessen Unterschnei-

[4] Vgl. die vom Ingenieur *G. A. Wayss* herausgegebene lehrreiche Schrift: *Das System Monier (Eisengerippe mit Cementumhüllung) in seiner Anwendung auf das gesammte Bauwesen* (Berlin 1887), sowie den *Bericht des Herrn Prof. Bauschinger in München über Versuche an verschiedenen nach dem System Monier hergestellten Objecten* (Berlin-München 1887).

[5] Nach *Hugo Fischer*: *Geschichte, Eigenschaften und Fabrikation des Linoleums*. Leipzig, Arthur Felix.

[6] Vgl. *Gottschaldt*: Ueber „Tripolith“. *Civilingenieur*, 1884 S. 353.

dungen ermöglicht und sehr leicht ist. Dem Missbrauche der Gypsornamente und Gesimse an den Fassaden treten nun endlich die Aufsichtsbehörden da und dort entgegen; im Allgemeinen bietet der Cement in gegossenen oder gezogenen Formen genügenden Ersatz; wo es sich um bessere Ausführungen handelt, verdienen auch die sandsteinfarbigen Terracotten von *Villeroy und Boch* wegen ihrer grossen Härte Beachtung.

Wir sind nun endlich bei den Dächern angelangt und können auch hier unterscheiden zwischen solchen Ersatzmitteln, welche unter Beibehaltung der bisher üblichen Dachstuhlconstructionen nur als Ersatz für die bisher gebräuchlichen Eindeckungsmaterialien eintreten, und solchen, welche mit der Eindeckung auch deren Substruction umgestalten oder entbehrlich machen. An Stelle der Ziegel und Schiefer ohne weiteres zu verwenden sind die Dachplatten aus Cement und ähnlichen Mischungen, mit denen wohl schon jeder Baumeister seine Erfahrungen gemacht hat. Ferner gehören dazu die Eisenblechziegel mit Oelfarbenanstrich, Verzinkung oder Emaille. Gut bewährt haben sich die asphaltirten oder glasirten gusseisernen Dachziegel, von denen 1 qm Eindeckung etwa 30 k wiegt und zwischen 6 und 8 M. kostet. Auch die Dachpfannen aus verzinktem Eisenblech von 0,62 mm Dicke geben leichte und dichte Dächer gewöhnlicher Form; 1 qm wiegt ungefähr 6,5 k und kostet 3,5 bis 4 M. — Wird das Maass der Dachneigung nicht durch den Zweck oder Stil bedingt, mit anderen Worten: kann es beliebig gering gehalten werden, so stehen in den mannigfachen Erzeugnissen, deren Hauptbestandtheile Pappe, Filz oder Gewebe bilden, mit Theertränkung oder Asphaltüberzug eine ganze Reihe längst bekannter und für gewisse Zwecke auch durchaus bewährter Surrogate zur Verfügung, welche sich zudem, wie z. B. die gewöhnliche Dachpappe, durch Leichtigkeit und Billigkeit auszeichnen. Zur Wiederverwendung noch geeigneter (wo es sich um Provisorien handelt) und auch besser aussehend als die Pappe sind die feuersicher imprägnirten, wasserdichten Leinenstoffe, welche in verschiedenen, auch Metallfarben (Gold, Silber, Kupfer) hergestellt werden und für 1 qm 1,60 bis 3,50 M. kosten. — Das Holzcementdach ist trotz der nicht selten fehlerhaften Ausführungen von manchen Architekten als das Ideal der Eindeckung bezeichnet worden, eine Ansicht, welche die unmittelbar darunter Wohnenden nicht immer theilen. Eine Verbesserung in dem hier angedeuteten Sinne dürfte es durch die schon erwähnten (schwarzen) Korksteinplatten erhalten, wenn diese an Stelle der häufig benutzten Dachpappe als Unterlage verwendet werden. 1 qm derselben kostet bei 2,5 cm Dicke 4 M., bei 3,5 cm 5 M. — Einen beachtenswerthen Fortschritt bedeuten ferner auch die Bleiholzcementdächer, bei denen fertige goudronirte Platten mit einer Einlage von dünnem Bleiblech verwendet werden. Die Ränder der Platten werden 2 bis 6 cm breit aufgespalten und so in einander gefügt, dass Blei auf Blei zu liegen kommt, mit heissem Stabilholzcement gestrichen und wieder fest niedergedrückt; sodann kommt die bekannte Schlick- und Kiesdeckung darauf. Dieses System (welches auch als Mauerisolirung vielfach Verwendung findet) und bei dem die Nagelung gänzlich in Wegfall kommt, nimmt somit eine eigenthümliche Stellung ein zwischen dem Metall-, dem Papp- und dem Holzcementdache. Eine 80 × 100 cm grosse Platte kostet 1,36 M.

Es erübrigt nun noch, der Dachdeckungsmaterialien zu gedenken, welche bis zu einem gewissen Grade zugleich tragender, constructiver Gebäudetheil sind und hölzerne oder eiserne Dachstühle entbehrlich machen. Wie weit in dieser Hinsicht das Moniersystem den Erwartungen entsprechen wird, muss die Zukunft lehren; der Anfang ist mit mansardeartig gestalteten Dächern bereits gemacht; dass jeder besondere Ueberzug der Monierdecke (z. B. mit Dachpappe oder Holzcement) entbehrt werden könnte, erscheint zweifelhaft. Die Probe längst bestanden haben die bombirten Wellblechdächer. Gebäude bis zu 30 m Tiefe sind mit solchen schon vor Jahren überdeckt worden; dabei besteht die einzige Zwischen- und Unterconstruction aus den Zugankern, welche die Widerlagsmauern verbinden, und einigen Hängeeisen, welche diese Anker an die Dachfläche anhängen. Dem Constructeur steht eine grosse Mannigfaltigkeit der Blechprofile zur Verfügung; das Gewicht von 1 qm Trägerwellblech schwankt von 9 bis zu 120 k, je nachdem es zwischen 1 und 5 mm dick ist und die Wellen 45 bis 150 mm hoch, 45 bis 80 mm breit sind, der Preis für fertiges Dach aus verzinktem Trägerwellblech von 8,5 bis 13,5 M. Es darf somit verwundern, dass diese einfache, billige und solide Construction, die allerdings einen rechteckigen Grundriss ohne viele Vorlagen, sowie eine Dachfläche ohne viele Durchbrechungen voraussetzt, in unserem Wohnhausbau fast noch keinen Eingang gefunden hat.

Unsere Zusammenstellung macht, wir wiederholen es, auf Vollständigkeit keinen Anspruch. Es würden z. B. noch die stellvertretenden Anwendungen des Asphalts zu erwähnen sein; wir nennen nur die Abortrohre aus diesem Stoffe. Auch das leichte schottische Gusseisen, welches als Dachrinne und Fallrohr dem Zinkbleche erfolgreich Concurrenz macht, gehörte vielleicht noch hierher. Es sind aber auch in der Reihe der Surrogate selbst noch fühlbare Lücken zu verzeichnen; für das Weichglas z. B. ist das Hartglas noch nicht als befriedigender Ersatz aufgenommen worden, obwohl durch die sorgfältigen Versuche von *Connert* (*Civilingenieur*, 1888 S. 1 und 109) nachgewiesen wurde, dass für Dicken über 2 mm Hartglasplatten bedeutend widerstandsfähiger sind, als gleich schwere Weichglasplatten; auch die aus Glasprismen und Gusseisenrahmen zusammengesetzten „Einfalllichter" sind in ihrer Anwendbarkeit viel zu sehr beschränkt, um auch nur die Rohglasplatten überall zu ersetzen.

Immerhin lässt unsere hier gegebene Auswahl erkennen, dass die Neuzeit dem Bautechniker eine grosse Mannigfaltigkeit von Surrogaten zur Verfügung stellt und dass es diesem nicht immer leicht fallen kann, für den gegebenen Fall die richtige Wahl zu treffen. Noch schwieriger ist es häufig für die Baupolizeibehörden, zu entscheiden, ob ein Ersatzmittel tragfähig, dauerhaft und feuersicher genug ist, um ohne weiteres für jeden beliebigen Zweck zugelassen werden zu können. Als Antwort auf die Fragen oder Zweifel des Architekten oder der Behörde steht dann häufig keine andere Auskunft zur Verfügung als die, welche der Fabrikant selbst zu geben für gut befindet: Protokolle über Belastungs- und Feuerproben, Festigkeitsermittelungen der Prüfungsstationen, vielleicht auch einmal Zeugnisse über einzelne, gut ausgefallene Anwendungen. Ueber die Verwendung im alltäglichen Gebrauche und für die verschiedensten Zwecke,

über die Bewährung im Grossen unbedingt Zuverlässiges zu erfahren und sich ein Urtheil zu bilden, fällt aber meist dem Einzelnen schwer, und die Sachverständigen der Baupolizei sind darum häufig vor die Wahl gestellt, der Einführung einer vielleicht nützlichen Neuerung mangels genügender Erfahrungen mit derselben entgegen zu treten, oder deren Zulassung auf ihre eigene Verantwortung hin zu empfehlen. Es erscheint deshalb als eine Pflicht der Regierungsbehörden, dem Surrogatwesen mehr als bisher ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, dasselbe u. a. auch in den Lehrplänen der technischen Hochschulen zu berücksichtigen. Damit aber hier die Vorträge nicht bloss auf Laboratoriumversuchen zu fussen haben, müsste bei Bauausführungen für den Staat von den Neuheiten ein angemessener Gebrauch gemacht werden. Der grundsätzliche Ausschluss des Eisens z. B. bei einem Staatsgebäude, das nach seinem Zwecke und Range absolut feuersicher construirt werden sollte, kann somit schon aus diesem Gesichtspunkte nicht gut geheissen werden.

Werfen wir zum Schlusse nochmals einen prüfenden Blick auf die hier besprochenen Ersatzmittel, so bemerken wir, dass die Herstellung einiger derselben geradezu Geheimniss ist und dass die Anfertigung aller zu viel Erfahrung und Geschicklichkeit oder so besondere Vorrichtungen erfordert, um anders als von Specialisten in einer Weise betrieben zu werden, welche für Güte, Haltbarkeit u. s. w. unbedingte Garantie leistet. Die Folge davon wird also auch auf dem Gebiete des Hochbauwesens eine weitgehende Arbeitstheilung sein und der Gedanke darf uns nicht erschrecken, dass mit der allgemeineren Einführung der Ersatzmittel die Ausführung unserer Hochbauten und die Thätigkeit des Architekten einen wesentlich anderen, beweglicheren Charakter annehmen wird.

Schnelllaufende rotirende Dampfmaschine (System Dou) von P. Sartre.

Mit Abbildungen.

Die Aufgabe, eine unmittelbare und wirthschaftliche Wirkung des Dampfes auf einen Kolben derart ausüben zu können, dass dieser ohne Zwischenschaltung von Pleuelstange und Kurbel eine rotirende Bewegung annimmt, bildet seit vielen Jahren den Gegenstand zahlreicher Erfindungen und auch in der Neuzeit werden die Versuche, eine allen Anforderungen entsprechende Lösung derselben herbeizuführen, mit Beharrlichkeit fortgesetzt.

Ein grosser Theil der in Ausführung gekommenen rotirenden Motoren leidet an dem Uebelstande, weil aus zu vielen Einzeltheilen bestehend, fortwährende und kostspielige Reparaturen im Gefolge zu haben, während bei anderen, einfacher construirten Motoren häufig ein zu grosser Theil der entwickelten Arbeit durch Reibung verloren geht, oder aber die Expansion des Dampfes wird nur in unvollkommener Weise ausgenutzt. Bei einer dritten Art von rotirenden Maschinen sind die behufs Aenderung der Umlaufsbewegung angeordneten, ganz ungewöhnlichen und verwickelt ausgeführten Hilfsvorrichtungen oft die Ursache unerwünschter Betriebsstörungen. Schliesslich spricht auch die Bedienung rotirender Maschinen gegenüber derjenigen mit geradliniger Bewegung zuweilen nicht zu Gunsten der ersteren.

Wie *Revue industrielle*, 1891 S. 201, mittheilt, haben die Ingenieure *Paul* und *August Dou* im J. 1885 einen rotirenden Motor erfunden, dessen Construction bereits in der damaligen Zeit Aufsehen erregte und welcher von dem Constructeur *P. Sartre* unter Beibehaltung des Grundgedankens derartig umgebaut worden ist, dass er nunmehr weitgehenderen Anforderungen genügt und bezüglich des Dampfverbrauches den Vergleich mit jedem anderen schnell laufenden Motor von derselben Leistungsfähigkeit aushält.

Denkt man sich (Fig. 1) eine Gerade AB von constanter Länge durch den festen Punkt P gelegt, während ihre Mitte M einen Kreis um den Mittelpunkt C vom Halbmesser CP beschreibt, so ist der geometrische Ort der Punkte A und B eine Conchoide des Kreises CP in Bezug auf den Punkt P des Umfanges von diesem Kreise.

Wir nehmen an, dass die auf diese Weise gekennzeichnete Curve den aufrechten Durchschnitt eines Cylinders darstellt, der parallel mit seinen Erzeugenden durch eine Welle geht, deren Querschnitt dem um den Mittelpunkt P geschlagenen Kreise PO entspricht, welcher mit der Conchoide im Punkte O eine gemeinschaftliche Berührende besitzt, und ferner, dass die Gerade AB den Querschnitt einer rechteckigen Metallplatte bildet, welche in einem quer zur Längsrichtung der Welle angebrachten Schlitze sorgfältig eingepasst ist; ferner setzen wir voraus, dass die Wandung des Cylinders in A mit einer schmalen Oeffnung versehen und von B' bis E vollständig durchbrochen ist.

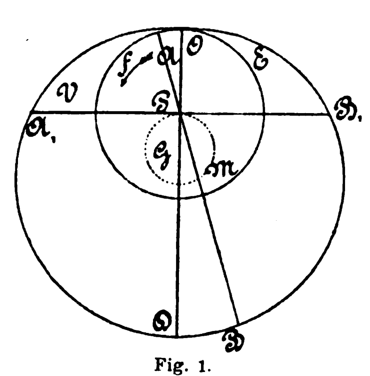


Fig. 1. Dou's Motor von Sartre.

Bringt man die Oeffnung A mit einem Dampfkessel, Behälter mit comprimirter Luft o. dgl., die Oeffnung $B'E$ dagegen mit der Atmosphäre oder einem Condensator in Verbindung und dreht den flachen Kolben AB etwas in der Richtung des Pfeiles f, so strömt der durch die Oeffnung A eintretende Dampf hinter denselben in den Raum V, welcher bei der Weiterbewegung des Kolbens immer grösser und grösser wird, bis schliesslich der Punkt A desselben nach B bezieh. B nach A gekommen ist; hat der Kolben zufolge der erlangten Geschwindigkeit diese Stellung passirt, so kommt der frische Kesseldampf, da der Kolben in demselben Sinne seine Drehbewegung fortsetzt, auf seiner anderen Seite zur Wirkung. Es lässt sich die Dampfeinströmung deshalb als eine ununterbrochene bezeichnen, da sie nur während der kurzen Zeitdauer, innerhalb welcher der Kolben die Oeffnung A bedeckt, aufhört. Geht der Kolben AB aus der Stellung AB in diejenige $A_1 B_1$ über, so wirkt der vordem auf den Kolben mit voller Spannung wirksam gewesene Dampf weiter durch Expansion, während gleichzeitig auf der anderen Kolbenseite das bereits erwähnte Einströmen frischen Kesseldampfes stattfindet. Sobald der Kolben die Stellung $A_1 B_1$ überschritten hat, beginnt, um eine Compression des expandirten Dampfes zu verhindern, die Ausströmung desselben.

Die Conchoide des oben genannten Kreises ist als Type derjenigen Curven zu betrachten, welche der Bedingung Genüge leisten, einem Kolben von absolut genauer Länge AB, der durch einen festen Punkt P geht, zu entsprechen; die erstere Bedingung ist, wie wir weiter unten sehen werden, für das gute Functioniren der Maschine von grosser Wichtigkeit.

Besondere Vortheile bietet es, den Kreis OP durch eine Ellipse (Fig. 2) zu ersetzen; man erhält dann bei entsprechender Wahl der Dimensionen der beiden Achsen der Ellipse, sowie der halben Kolbenlänge $a = AM = MB$ eine Conchoide, deren Krümmungshalbmesser im Punkte O gleich dem Halbmesser der Welle OP ist, demnach seinen Mittelpunkt ebenfalls in P hat, wodurch ein besonderes Gleitstück an dieser Stelle unnöthig wird, was z. B. für eine Pumpe vollständig ausreicht.

Fig. 2. Dou's Motor von Sartre.

Die Anzahl der entweder geometrisch bestimmten oder willkürlich aufgezeichneten Curven, welche den vorgenannten Bedingungen entsprechen und deren Wahl sich je nach den Anforderungen richtet, welche der Motor erfüllen soll, ist eine unendlich grosse; alle diese Curven haben indess höchstens eine einzige durch den Punkt P gehende Symmetrieachse. Es ist leicht einzusehen, dass diejenigen Curven, welche zwei Symmetrieachsen besitzen, der vorerwähnten Bedingung bezüglich der Beständigkeit der Länge AB nicht zu genügen vermögen. Es ist z. B. unmöglich,

im Innern einer Ellipse (Fig. 3) einen Punkt P zu finden, derart, dass alle durch denselben gelegten Sekanten dieselbe Länge besitzen; es gibt allerdings zwei grosse Sekanten (diejenigen, welche parallel zu den Diagonalen des die Ellipse einschliessenden Rechteckes sind) mit der Länge $\frac{a^2 + b^2}{a}$, welche indess stets grösser als die Länge $2b$ der kleinen Achse ist.

Der Grundgedanke der Maschine nach System *Dou* beruht in der Verwendung der Conchoiden für den Cylinderquerschnitt, und es ist ihr gutes Functioniren wohl hauptsächlich hierauf zurückzuführen; indess zeigen diese Maschinen noch andere, nicht minder werthvolle Einzelheiten, welche namentlich das sparsame Arbeiten derselben gewährleisten und in der Anordnung der Ein- und Ausströmöffnungen für den Dampf bestehen.

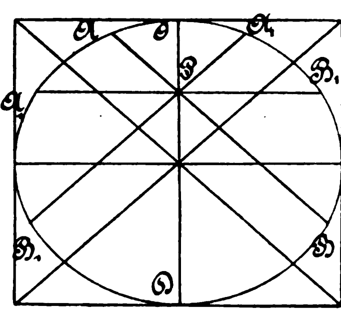


Fig. 3.
Sartre's Motor.

Wir haben oben bereits bemerkt, dass sich die Expansion des Dampfes auf der einen Kolbenseite in derselben Zeit vollzieht, wo die andere Kolbenseite frischen Kesseldampf erhält, und zwar erfolgt dies ohne Zwischenschaltung irgend welcher Steuerungsorgane.

Die Erfinder haben diese Expansion als natürliche bezeichnet, im Gegensatze zu der in allen sonstigen Maschinen vor sich gehenden künstlichen Expansion, welche mit Hilfe selbsthätiger Abschlussorgane o. dgl. erreicht wird. Es ergeben sich hieraus zwei wichtige Vortheile: Beträchtliche Dampfersparniss und Regelmässigkeit der Umdrehungsbewegung. Die Expansion ist nicht sehr bedeutend, genügt indess bei den sehr kleinen mit niedrigem Drucke arbeitenden Maschinen, welche auf diese Art ohne Zwischenschaltung irgend welcher Hilfsmechanismen zu Maschinen mit fester Expansion werden, vollständig.

Wir kommen später auf die Mittel, welche dazu dienen, die Expansionsperiode zu verlängern, wieder zurück.

Die Abbildungen Fig. 4 und 5 zeigen den Längs- und Querschnitt einer eincylindrigen Maschine von 60 mm Kolbenlänge, welche Dimension als Modul für derartige Maschinen anzusehen ist; es stellt dies die Länge der Linie $AB = 2a$ vor. Die Maschinen werden als quadratische, wenn die innere Länge l des Cylinders ebenfalls $= 2a$, und als verlängerte oder verkürzte bezeichnet, je nachdem l grösser oder kleiner als $2a$ gehalten ist.

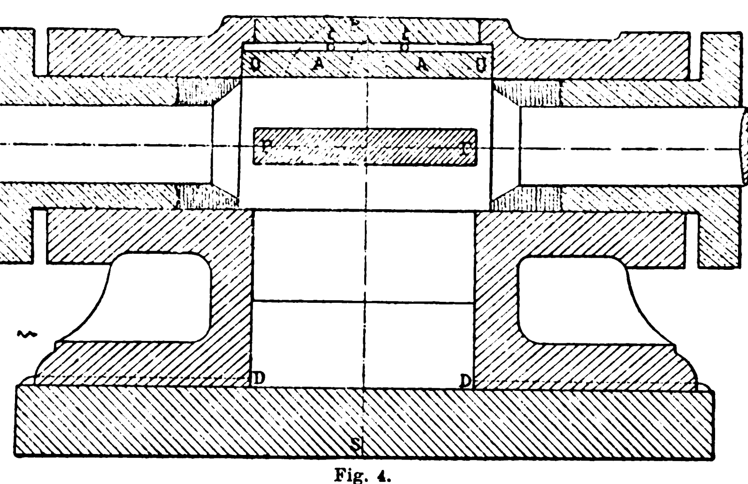


Fig. 4.

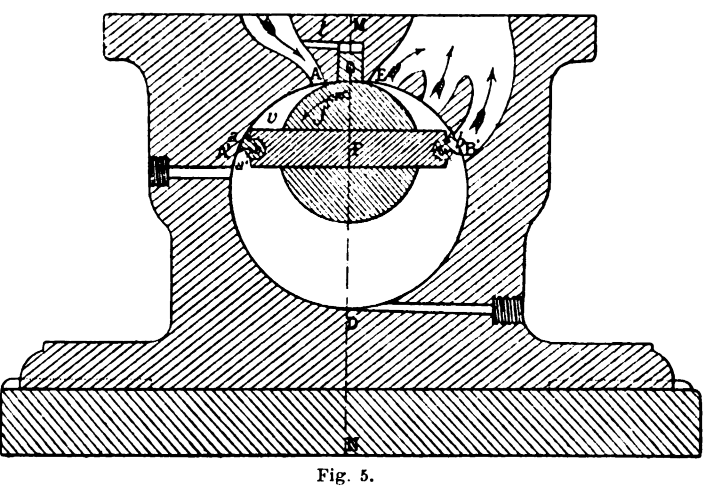


Fig. 5.
Sartre's rotirende Maschine nach Dou's System.

Der Querschnitt des Cylinders ist eine Kreisconchoide. Die Einströmöffnung A bildet einen engen Spalt, welcher so weit an die Berührungsstelle zwischen Welle und Cylinder herangerückt ist, dass hier nur noch ein zwischengeschaltetes Gleitstück O behufs dichten Abschlusses der Welle im Cylinder Platz findet; der Spalt ist zur Erhöhung der Festigkeit der Cylinderwandung und um die Führung des Kolbens, wenn dieser vor der Einströmöffnung steht, zu sichern, wie aus Fig. 4 ersichtlich, nach dem Inneren des Cylinders zu durch eine Wand in zwei Oeffnungen zerlegt. Das Gleitstück O wird entweder durch eine Feder oder durch den Dampf selbst auf die Welle gepresst.

Die Ausströmung des wirksam gewesenen Dampfes beginnt in dem Augenblicke, wo das Volumen der treibenden Flüssigkeit seinen grössten Werth erreicht hat; die Ausströmöffnung ist aus demselben Grunde wie die Einströmöffnung nach dem Inneren des Cylinders zu durch Längs- und Querwandungen in mehrere Abtheilungen zergliedert. Der in einem rechteckigen Schlitz der Welle genau eingepasste Kolben P besteht aus einer entsprechend geformten Stahlscheibe mit gut abgerichteten und genau im Winkel gearbeiteten Flächen, wodurch ein dichtes Anliegen derselben an die Cylinderendflächen erreicht wird. Behufs Abdichtung des Kolbens an dem cylindrischen Theile sind gelenkige Schuhe $a\,b$ aus gehärtetem Stahl angeordnet, welche, T-förmig gestaltet, mit ihrem mittleren Schenkel in Schlitzen zweier cylindrischer Rollen liegen, die in entsprechende Vertiefungen der beiden Kolbenenden genau eingepasst sind und sich in diesen leicht drehen lassen. Die Gleitflächen der T-förmigen Schuhe sind nach der grössten Krümmung des Cylinders abgerundet, damit dieselben, wenn nicht mit der vollständigen Oberfläche, so doch wenigstens stets in zwei Punkten mit der Cylinderwandung in Berührung bleiben; sie werden, wie auch die Abbildung erkennen lässt, durch den gespannten Dampf selbst in geschlossener Stellung gehalten, wodurch auch ein stetes Anliegen derselben an die Cylinderwandung bei eintretenden Abnutzungen in Folge Verschiebung der mittleren Stege in ihren Schlitzen erreicht wird. Der Kolben kann sich demnach um ein Geringes verlängern oder verkürzen und man könnte daraus schliessen, dass eine constante Länge der Sekanten AB nicht gerade absolute Bedingung für ein gutes Functioniren des Motors zu sein braucht. Angestellte Versuche haben indess ergeben, dass, wenn man dem Kolben ein geringes Spiel gestattet, sich bei der bedeutenden Umdrehungsgeschwindigkeit desselben ein fortwährendes Klappern der Schuhe bemerkbar macht, welches den Molekularzustand des Metalles schnell verändert und das baldige Defectwerden der Schuhe befürchten lässt. Aus diesem Grunde ist es unbedingt nothwendig, nur solche Curven für den Cylinderquerschnitt in Anwendung zu bringen, welche einer genau constanten Länge des Kolbens entsprechen.

Betrachtet man einen Querschnitt der Maschine (Fig. 6 und 7), in welchem der Kolben nur durch eine einfache gerade Linie AB angedeutet ist, und geht man von der Stellung AB (Fig. 6) aus, welche dem Beginne der Admission auf der einen Kolbenseite und demjenigen der Expansion auf der anderen Kolbenseite entspricht, so lässt sich die von der Maschine entwickelte Arbeit durch Rechnung wie folgt ermitteln:

Bezeichnet:

P die Anfangsspannung,

$V = v + v'$ das in den Cylinder übergeführte hochgespannte Dampfvolumen,

$V_1 = v' + u$ dasselbe Dampfvolumen nach der Expansion,

P_1 die dem Volumen V_1 entsprechende Dampfspannung und

P' die mittlere Austrittsspannung des Dampfes (bei Maschinen ohne Condensation $P' = 1$ at).

so wirkt der den Raum v einnehmende Dampf, wenn der Kolben aus der Stellung AB in diejenige $A'B'$ übergeht, mit voller Spannung, während der auf der anderen Kolbenseite wirksam gewesene Dampf, welcher den Raum $V = v + v'$ erfüllte, sich gleichzeitig in dem Raume V_1 ausdehnt. Die Leistung der be-

wegenden Kraft auf den Kolben drückt sich demnach aus durch: Pv + Arbeit der Expansion, und wenn der Dampf trocken bleibt, durch:

$$Pv + PV \log nat \frac{V_1}{V},$$

unter Berücksichtigung der Condensation während der Expansion dagegen durch:

$$Pv + PV(1 - 0{,}07\lambda) \log nat \frac{V_1}{V}(1 - 0{,}07\lambda)$$

mit

$$\lambda = \frac{\log V_1 - \log V}{\log 2}$$

Die Widerstandsarbeit beträgt $P''u$.

Geht der Kolben aus der Stellung $A'B'$ in diejenige $A_1 B_1$ (Fig. 7) über, so beträgt die Leistung der bewegenden Kraft Pv' und die Widerstandsarbeit $P''v'$, wenn die Gegenpressung gleich der mittleren Spannung des Auspuffdampfes gesetzt wird. Dies lässt sich bei allen langsamer gehenden Maschinen, auch solchen mit mässigen Geschwindigkeiten (unter 300 Umdrehungen in der Minute) annehmen, denn es wird bei diesen Maschinen der Cylinder, wenn er mit der Atmosphäre in Verbindung gebracht wird, die Spannung derselben fast augenblicklich, d. h. während einer Zeit, die einer nur unbedeutenden Ortsveränderung des Kolbens entspricht, annehmen.

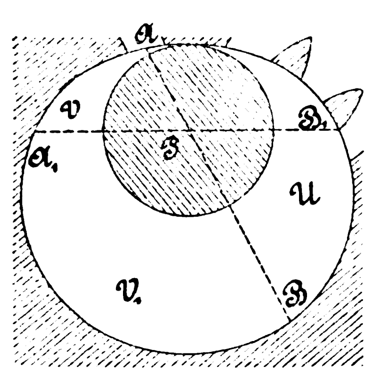


Fig. 6.

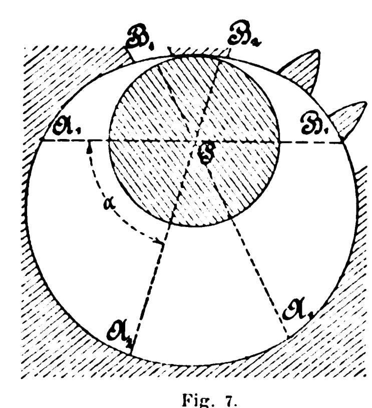


Fig. 7.
Sartre's Motor.

Auf diese Voraussetzung stützen sich auch die zur Berechnung der Leistungen von gewöhnlichen Maschinen dienenden Formeln; für sehr schnell laufende Maschinen können die letzteren indess keine Verwendung finden, da hier die Geschwindigkeit des Kolbens zu bedeutend ist: bewegt sich der letztere z. B. mit 1000 Umdrehungen in der Minute, so braucht er, um aus der Stellung $A'B'$ in diejenige $A_1 B_1$ zu gelangen, nur ungefähr 1/50 Secunde. Es wirkt demnach während dieses Stellungswechsels nicht die atmosphärische Spannung P' der Bewegung des Kolbens entgegen, sondern die Spannung einer vom Anfangsdrucke P_1 bis zum Enddrucke P' expandirenden Dampfmenge. Diese Expansion vollzieht sich, während der Kolben aus $A_1 B_1$ in die Stellung $A_2 B_2$ geht, demnach einen Winkel α beschreibt, einem Volumen $v'\alpha$ entsprechend, während, wenn der Kolben sich einem Volumen u' entsprechend bewegt, die Gegenpressung stets P'' und die Widerstandsarbeit $P''u'$ beträgt.

Es sei: l die Länge des Cylinders,
$2a = AB$ die constante Länge des Kolbens,
R der Halbmesser der Welle im Inneren des Cylinders,
r der Halbmesser des idealen Kreises (Directrix der Conchoide),

dann hat man:

$$v'\alpha = \frac{l}{2}\left[(a^2 + 2r^2 - R^2)\alpha + 4aR(1 - \cos\alpha) - 2r^2 \sin\alpha \cos\alpha - 2e(a - R + 2r\sin\alpha)\right]$$

α ist annähernd bestimmt durch

$$1 + \cos\alpha = \frac{10}{n''\sqrt{P_1 - P''}}$$

worin n'' die Anzahl der Umdrehungen in der Secunde bedeutet.

Die Widerstandsarbeit beträgt:

$$P_1 v'\alpha(1 - 0{,}07\lambda') \log nat \frac{P_1}{P''}(1 - 0{,}07\lambda')$$

mit

$$\lambda' = \frac{\log P_1 - \log P''}{\log 2}$$

und die theoretische Totalarbeit (indicirte Arbeit) für eine Umdrehung:

$$T_i = 20\left\{PV\left[1 + (1 - 0{,}07\lambda)\log nat \frac{V_1}{V}(1 - 0{,}07\lambda)\right] - P''(u + u') - P_1 v'\alpha(1 - 0{,}07\lambda')\log nat \frac{P_1}{P''}(1 - 0{,}07\lambda')\right\}$$

$u' = v' - v'\alpha$ kann positiv oder negativ sein.

Sehr sorgfältige, mittels *Prony*'schen Zaumes an einer Maschine von 120/120 mm angestellte Bremsversuche ergaben die nachstehend ersichtlichen Mittelwerthe; die Maschine hatte eine verhältnissmässig grosse Einströmöffnung, arbeitete demnach mit nur geringer natürlicher Expansion.

Admissionsspannung:	2,5 at	5,5 at
Anzahl der Umdrehungen in der Stunde n	50 295	45 072
„ „ „ „ „ Minute n'	838.25	751.20
„ „ „ „ „ Secunde n''	13,971	12.520
Länge des Bremshebels in m	1,05	1,05
Aufgelegte Gewichte in k	2.300	3.00
Gebremste Arbeit in der Secunde T_f in mk	212 =2.83 HP	247.9 =3,31 HP
Dampfverbrauch in der Stunde in k . .	88	169
„ für die gebremste HP in k	31.100	51
Indicirte Arbeit in der Secunde T_i in mk	295,6 =3,94 HP	347,6 =4,63 HP
Dampfverbrauch für die indicirte HP und Stunde in k	22,330	36,363
Wirkungsgrad $\frac{T_f}{T_i}$	0,718	0,713

Man sieht aus dieser Tabelle, dass das Verhältniss der effectiven zur indicirten Leistung ziemlich dasselbe bleibt, der ökonomische Wirkungsgrad dagegen, d. h. das Verhältniss der entwickelten Arbeit zum Dampfverbrauche sich bei einer Steigerung der Dampfspannung nicht unwesentlich vermindert, weshalb es angezeigt erscheint, die eincylindrigen Maschinen nur mit niederen Dampfspannungen zu betreiben.

Es ist durch diese Versuche ferner festgestellt, dass die rotirenden Maschinen nach System *Dou*, wenn sie mit Niederdruckdampf betrieben werden, welcher entweder in geeigneten Kesseln erzeugt wird, oder aber durch Expansion des Dampfes aus Hochdruckkesseln entsteht, nicht mehr Dampf verbrauchen, als die kleinen Maschinen gewöhnlicher Construction aller Systeme.

Die natürliche Expansion kann höchstens den Betrag 16/9 erreichen; bei der oben beschriebenen Maschine beträgt sie nur 1,23, also kaum 5/4, was indess für kleine, häuslichen Zwecken dienende Maschinen vollständig genügt.

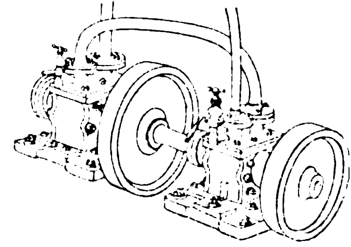


Fig. 8.
Sartre's Motor
mit dreifacher Expansion.

Eine längere Expansion des Dampfes lässt sich entweder mit Anwendung eines selbsthätigen Mechanismus oder durch eine stufenweise Expansion des Dampfes in mehreren Cylindern erreichen.

Das erstere Mittel kann mit Leichtigkeit überall da in Anwendung gebracht werden, wo man das an und für sich schon geringe Gewicht der Maschine auf ein Minimum zu bringen wünscht; der diesem Zwecke dienende Expansionsapparat zeichnet sich durch eine äusserst einfache Construction aus.

Ordnet man hinter einer Maschine *Dou*, auf derselben Achse noch eine zweite, entsprechend grösser dimensionirte Maschine gleicher Construction an, so erhält man einen Motor (Fig. 8) mit dreifacher Expansion (Volldruck und erste Expansion im ersten Cylinder, zweite und dritte Expansion im zweiten Cylinder); die mit derartigen Maschinen angestellten Versuche haben ergeben, dass bei demselben Dampfquantum wie bei der Eincylindermaschine die entwickelte Leistung einen nahezu doppelten Werth erreicht.

Mit z. B. 2,5 at Admissionsspannung ergab sich eine effective Leistung von ungefähr 5 HP, entsprechend einem Dampfverbrauche von ungefähr 18 k für die effective HP. Hat man höhere Spannungen zur Verfügung, so kann man an den zweiten Cylinder noch einen dritten oder selbst einen vierten Cylinder anreihen, deren Kolben dann sämmtlich auf derselben Welle

befestigt sind, und erhält so eine 5fache bezieh. 6fache Expansion.

Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Aneinanderreihung mehrerer Cylinder mit gemeinschaftlicher Welle die Verwendung derartiger Maschinen namentlich für Schiffsfahrzeuge sehr empfehlenswerth macht; in solchen Fällen besitzen die Maschinen selbstverständlich noch eine Umsteuerungsvorrichtung.

Die kleinen eincylindrigen Motoren mit natürlicher Expansion eignen sich besonders für die Zwecke der immer mehr im Wachsen begriffenen Hausindustrie, wenn sie in einfacher Weise mit einem kleinen unexplodirbaren Dampfkessel, Behälter mit comprimirter Luft o. dgl., auf gemeinschaftlicher Grundplatte befestigt sind; auch gestatten diese Motoren, wie alle rotirenden Maschinen, eine directe Verbindung mit irgend welchen Arbeitsmaschinen (Dynamo, Ventilator, Drehbank u. dgl.), da sie mit den hier gewöhnlich vorkommenden Geschwindigkeiten ihre Arbeit verrichten, wodurch Zwischenübertragungen und durch diese entstehende Arbeitsverluste vollständig in Wegfall kommen.

Es können ferner bei diesen Maschinen die mit dem Nichtöffnen der Ablasshähne gewöhnlicher Maschinen verknüpften Uebelstände keineswegs eintreten, da sich hinter dem Kolben derselben niemals ein geschlossener Raum befindet; auch kann das Ablassen von Condenswasser aus dem Cylinder, ohne dass Unfälle zu befürchten sind, erst nach dem Ingangsetzen der Maschine vorgenommen werden.

Der einzige Uebelstand, welcher den Maschinen anhaftet, besteht darin, dass dieselben nicht schnell genug zum Stillstande gebracht werden können; eine zu heftige Unterbrechung der Bewegung führt sehr leicht eine Verdrehung oder Zerstörung der Gleitschuhe herbei, was bedeutende Betriebsstörungen im Gefolge haben kann; um dieses zu verhüten, hat man das Einströmventil durch eine Schraube verstellbar angeordnet, so dass nur ein allmähliches Schliessen desselben möglich ist.

Die Dampfmaschine lässt sich schliesslich durch einfache Hinzufügung eines Mischapparates und Zünders auch in eine Gasmaschine umwandeln, welche bei jeder Wellenumdrehung zwei Antriebe gibt; diesbezügliche Versuche sind noch nicht zu Ende geführt.

Der vorstehend beschriebene eincylindrige Motor läuft mit einer Geschwindigkeit bis zu 4000 Umdrehungen in der Minute; der vortheilhafteste Betrieb ergibt sich indess nach praktischen Erfahrungen, wenn der Motor innerhalb der Grenzen von 500 bis 1500 Umdrehungen seine Arbeit verrichtet.

Nicht nur bietet die Aufstellung und der Abbruch des Motors keinerlei Schwierigkeit, sondern es kann auch jeder einigermaassen befähigte Maschinist leichtere Reparaturen vornehmen und nach Bedürfniss Einzeltheile desselben ersetzen.

P. Sartre hat die Maschine in verschiedenen Ausführungen anfertigen lassen, und es dürfte noch von Interesse sein, anzuführen, dass das kleinste Modell eines derartigen Motors, welcher mit einer Geschwindigkeit von 900 minutlichen Umdrehungen mittels Riemen einen mit 4500 Touren laufenden Schmiedeventilator betreibt, der hierzu eine Leistung von 1,5 HP erfordert, noch nicht 16 k wiegt und ein 14 k schweres Schwungrad trägt.

Die Maschinen werden mit oder ohne Dampfmantel und für dieselbe Umlaufbewegung oder, wie bereits bemerkt, auch mit Umsteuerungsvorrichtung angefertigt. *Fr.*

C. Vogt's Kohlenwalzenmikrophon mit Tragmagnet.

Mit Abbildungen.

Vor kurzem hat *C. Vogt* in Posen ein Kohlenwalzenmikrophon zur Patentirung angemeldet, bei welchem zur Vermeidung der Zapfenreibung die in ihrem mittleren Theile mit Eisen umkleideten Kohlenwalzen in einer ihrer Schwere entgegengesetzt wirkenden Richtung und ohne unmittelbare Berührung durch Magnete von ihren Lagerstellen abgehoben werden. Der Tragmagnet besteht aus zwei hufeisenförmigen Magneten m und m_1 (Fig. 1 und 2), an deren Polen sich zwei Polschuhe p befinden. Dieser Doppelhufeisenmagnet mit seinen beiden Polschuhen lässt sich mittels der beiden Schrauben s, s näher an die Kohlenwalzen kf des Mikrophones heranbringen oder von denselben entfernen. Die Mikrophonwalzen sind in ihrer Mitte mit einer Eisenhülle bekleidet und dadurch unter den beständigen Einfluss der Magnetpole gestellt, welche ihnen gegenüber angeordnet sind. Durch das Nähern oder Entfernen des Tragmagnetes mittels der Schrauben s, s werden die Kohlenwalzen der Justirung entsprechend in ihren Lagern emporgehoben.

Da nun der Tragmagnet vermöge seiner Verstellbarkeit eine Anhebung der Kohlenwalzen in deren Lagern ohne Berührung, von dem feinsten bis zu dem stärksten Grade zulässt, so zeichnet sich dieses Mikrophon vor anderen dadurch aus, dass man 1) den Kohlenwalzen, ohne mechanische Berührung, eine schwebende, aber unverrückbare, von Temperatur- und Witterungseinflüssen unabhängige Lage geben und 2) die Walzenzapfen in eine denkbar schwächste Anlehnung an die Kohlenbalken bringen kann, was zur Folge hat, dass der Kohlenruss zwischen den Kohlencontacten unmöglich verbleiben kann; ferner bleibt 3) die Membran gänzlich unberührt und wird demgemäss in ihren Schwingungen nicht beeinträchtigt, so dass selbst Zischlaute von derselben aufgefangen werden.

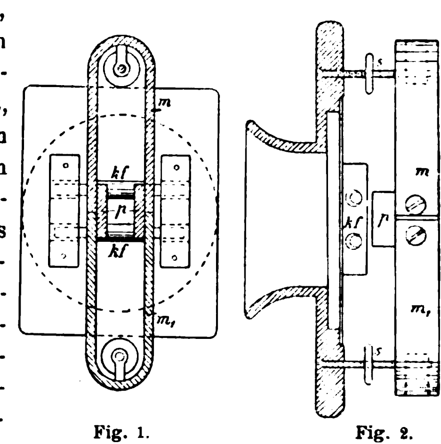
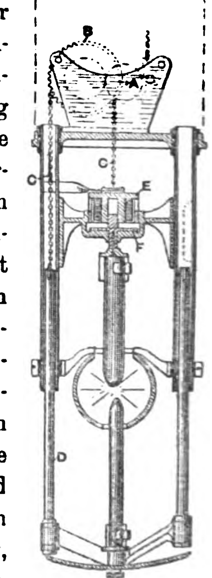


Fig. 1. Fig. 2.
Vogt's Kohlenwalzenmikrophon.

Elektrische Bogenlampe der Société Japy Frères.

Mit Abbildung.

Die unter Nr. 7540 vom 14. Mai 1890 in England für die *Société Japy Frères et Co.* in Paris patentirte Einrichtung eignet sich für Nebenschlusslampen und Differentiallampen, für Gleichstrom und für Wechselströme. Die beigegebene Abbildung zeigt, zum Theil im Schnitt, eine solche elektrische Bogenlampe mit unveränderlichem Brennpunkt. A ist ein von dem Rade B getriebenes Räderwerk mit Ankerhemmung. Ueber das Rad B ist eine Kette C gelegt, welche an dem einen Ende mit dem oberen Kohlenhalter verbunden ist und an dem anderen Ende mittels der gegen den unteren Halter isolirten Stange D den unteren Kohlenhalter trägt. Der obere Halter ist schwerer als der untere und strebt daher den unteren emporzuziehen und setzt das Räderwerk in Bewegung, sobald die Ankerhemmung durch die Wirkung des Stromes frei gegeben wird. Ein Elektromagnet E wirkt auf seinen Anker F, welcher einen Theil des unteren Halters bildet; so entfernt der Anker die Kohlen von einander und lässt den Lichtbogen entstehen.


Elektr. Bogenlampe der Société Japy Frères.

In der Ankerhemmung ist ein zweiarmiger Hebel vorhanden, welcher an dem einen Ende den Kern eines Solenoids trägt, während auf das andere Ende eine mittels einer Stellschraube regulirbare Feder wirkt; diese Stellschraube bestimmt also die Länge des Lichtbogens. Der zweiarmige Hebel bewegt die Ankerhemmung und gestattet so der oberen Kohle durch ihr Gewicht das Räderwerk in Gang zu setzen. An der Hemmung ist auch eine Ausrückung angebracht, welche ein plötzliches Niedergehen der oberen Kohle gestattet, wenn man sehr kurze Kohlen anwendet und nicht warten will, bis die Kohlen unter der Wirkung der Hemmung allein zur Berührung kommen.

Drummond's Schirme und Spiegel für Glühlampen.

Mit Abbildungen.

Die in den beiden Abbildungen dargestellten Schirme für Glühlampen sind nach *Engineering*, 1891 Bd. 51 *S. 257, von *R. O. G. Drummond* in Kimberley, Südafrika, angegeben und von der *Electrical Engineering Corporation* in London eingeführt worden. Sie sollen besonders in Bergwerken und anderen dunstigen Räumen Verwendung finden und die Glasglocken gegen herabtröpfelndes Wasser schützen.

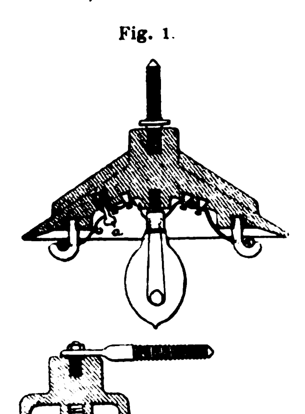


Fig. 1.

Fig. 2.

Die Form Fig. 1 wird für an der Decke zu befestigende Lampen gewählt. Mittels der oben sichtbaren Schraube lässt sie sich leicht fest machen. Die zu beiden Seiten sichtbaren Haken tragen die Zuleitungen. Bei *a* ist ein Ausschalter vorhanden.

Die in Fig. 2 im Schnitt gezeichnete Form ist für an den Wänden zu befestigende Lampen bestimmt.

Da die Schirme aus weissem Porzellan hergestellt sind, so schützen sie die Lampen nicht nur gegen Beschädigungen, sondern sie dienen zugleich als besonders gute Spiegel und vergrössern die Lichtwirkung ganz beträchtlich.

Ueber Benzinrectification.

Von Director Dr. **Alex. Veith.**

Mit Abbildung.

Die Verarbeitung der niedriger siedenden Antheile des Erdöles — unter den Sammelnamen Benzin, Naphta u. s. w. bekannt — hat in den letzten Jahren mit den gesteigerten Anforderungen an dieselben einen bedeutenden Aufschwung erhalten. In der ersten Zeit ein lästiges Abfallproduct, wurden diese Destillate direct unter die Kessel geleitet und verbrannt, oder, wo es die localen Verhältnisse ermöglichten, dem Leuchtöle beigemischt. Nachdem man ihre Leuchtkraft erkannt hatte, bildeten sie einen Ersatz für das schwerer erhältliche Leuchtgas, eine Verwendungsart, die heute noch im bedeutenden, stetigen Wachsen begriffen ist.

In jüngster Zeit spielen die leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe eine wichtige Rolle für den Motorenbetrieb. Eine ganze Reihe von Industriezweigen endlich benützt bestimmte Antheile in ausgedehntem Maasse als Extractions- bezieh. Lösungsmittel für Fette.

Man bezeichnet in der Praxis als Benzin u. s. w. denjenigen Theil des Erdöles, der zwischen einem variablen Minimalsiedepunkte und dem Maximalsiedepunkte von 150 und 160° C. gewonnen wird, und da aus betriebstechnischen Gründen eine thermische Bestimmung nicht gut möglich ist, werden bei den meisten Erdölen die specifischen Gewichte von 0,750 bis 0,760 — bei russischen etwas höher — als Grenze angenommen.

Dieses Erstproduct der Erdöldestillation kann in den seltensten Fällen directe Verwendung finden. Geruch, Farbe, die bedeutenden Mengen mitgerissener Schweröle, die grossen Temperaturintervalle, innerhalb welcher es gewonnen wird, machen es nothwendig, dass es in der Regel einer Rectification bezieh. wiederholten Destillation unter besonderen Bedingungen unterworfen werden muss, denn als besondere Charakteristica für ein gutes Benzin gelten absolute Wasserhelle, möglichst geringer, angenehmer Geruch, für viele Zwecke vollkommene Fettfreiheit, beispielsweise wo es als Lösungsmittel Verwendung findet, und endlich als Haupterforderniss vollständige *Verflüchtigung* innerhalb constanter, bekannter Siedepunktsintervalle.

Die letztere Bedingung ist von eminenter Wichtigkeit, denn sie ermöglicht eine ausgedehnte Verwendung für gewisse Fractionen dieser leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe zu Extractionszwecken. — Zur Extraction von Fetten und Oelen aus Knochen, Samen u. s. w. hat das *Benzin* seines geringeren Preises wegen die meisten Lösungsmittel, wie Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, allmählich verdrängt, — allmählich, denn die anfänglich verwendeten Producte bewährten sich nicht vollständig. Als Gemenge niedriger und höher siedender Fractionen war das Arbeiten sowohl verlustreich durch zu rasches Verflüchtigen uncondensirbarer Theile, während das Extractionsproduct noch beträchtliche Mengen schwer siedender Theile aufwies, die sich durch den verwendeten Betriebsdampf nicht verflüchtigen liessen. Als ein für Extractionszwecke verwerthbares Product hat sich in der Praxis das Gemenge der zwischen 80 und 120° siedenden Fractionen erwiesen.

Kissling[1] hat mit Zuhilfenahme des *Engler*'schen Fractionskölbchens die Temperaturintervalle für die verschiedenen Benzine gesucht, und gefunden, dass

Petroleumäther	zwischen	30	bis	110°
Leichtbenzin	„	60	„	110°
Mittelbenzin	„	80	„	120°
Schwerbenzin	„	100	„	140°

siedet.

Diese Temperaturdifferenzen müssen als unrichtig bezeichnet werden. Zunächst dürfte *Kissling* mit schlecht fractionirten Producten gearbeitet haben und endlich lässt der von ihm vorgeschriebene Apparat keine genaue Bestimmung zu. Versuche im Laboratorium ergaben die Nothwendigkeit, mit besonderen Dephlegmationsapparaten

[1] *Chemiker-Zeitung*, 1891 Bd. 15 Nr. 20 S. 328.

(*Linnemann*'sche, *Le Bel*'sche Kugelröhren) zu arbeiten, denn nur auf diese Weise liessen sich die Siedepunktsgrenzen genau bestimmen, die für gut rectificirte Producte folgendermaassen gefunden wurden:

Petroleumäther	zwischen	30 bis 55 bis 60°
Zweites Product	„	60 bis 80°
Drittes Product	„	80 bis 100 bis 110°
Schwer-Product	„	110 bis 140°

Mit den in vielen Fabriken gebräuchlichen primitiven Rectificationsanlagen, die aus liegenden oder stehenden Blasen bestehen, und wo die mit indirectem Dampfe erzeugten Dämpfe einer einfachen Wasserkühlung unterworfen werden, lassen sich nur fettfreie, innerhalb sehr variabler Siedepunktsgrenzen schwankende Producte gewinnen. Selbst die Erstproducte dieser Rectification enthalten höher siedende Antheile, während die letzten Fractionen schon bei niedriger Temperatur zu sieden beginnen; solche Producte dürften *Kissling* als Material seiner Untersuchungen gedient haben.

Einen wesentlichen Fortschritt weisen schon jene Rectificationsanlagen auf, die, selbst bei primitiven Condensationsvorrichtungen, mit liegenden Blasen versehen sind, denn aufrecht stehende Blasen sind aus dem Grunde unzweckmässig, weil deren wirksame, d. h. verdampfende Heizfläche aus den mit Dampf erhitzten Seitenwänden des Kessels, oder aus einer in die Flüssigkeit tauchenden Dampfschlange bestehend, in gleichem Maasse, wie die Füllung der Blase — mit der Destillationsdauer — abnimmt, wobei bei steigenden Siedepunkten eine immer kleiner werdende Heizfläche erhalten wird, während das gerade Gegentheil erwünscht ist.

Bei liegenden Blasen ist eine geringere Siedehöhe geschaffen und gegen Ende des Abtriebes für die schwerst flüchtigen Bestandtheile eine genügend grosse Heizfläche vorhanden.

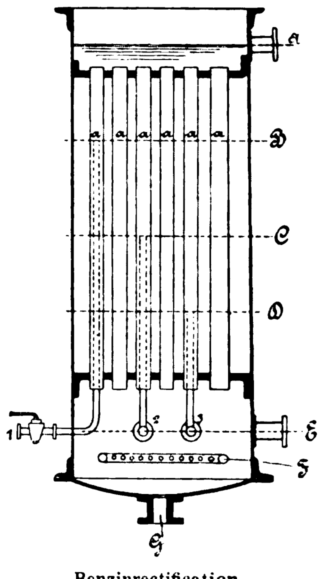
Bei richtig functionirender Dephlegmation und Kühlung der Fractionen verhalten sich die austretenden Destillatmengen zu den in der Blase verdampften Mengen in gleichen Zeittheilen etwa wie 1 : 5. Dieses Verhältniss gibt die nothwendige Dimensionirung der Dephlegmationsapparate an. Bei einer stündlichen Gewinnung von 2 hl Destillat z. B. muss die Blase 10 hl verdampfen können, von denen in den ersten Zeiträumen die restlichen 8 aus der Dephlegmation zurückfliessen.

Bei abnehmender Dephlegmationskraft ist die Temperatursteigerung nothwendig, um die höher siedenden Fractionen uncondensirt durch die Dephlegmation treiben zu lassen. Diesem concreten Falle von 2 hl Fractionirproduct genügen für die Siedepunkte zwischen 40 bis 100° C., 77 W.-E. latente Wärme für Benzin und 140° C. für den Heizdampf *eine Heizfläche von 3,5 qm*.

Unter den zahlreichen Systemen der Rectification hat sich in manchen Fabriken in modificirter Form der *Heckmann*'sche Apparat mit liegender Blase am besten bewährt. Ausführlich beschrieben erscheint er in *C. Schädler, Technologie der Oele und Fette*, S. 594 und 597. Er findet, da die Betriebsart nahezu dieselbe ist, sowohl für die Spiritus- als auch Benzolrectification Verwendung, wobei man in der Lage ist, wie mit keinem anderen Apparate die möglichste Homogenität des Productes zu erzielen. Bei Benzinrectificationen dürfen des Schwefelgehaltes des Erdöles wegen die Bestandtheile des Apparates nicht aus Kupfer gemacht werden.

Man ist in der Lage, mit den *Heckmann*'schen Dephlegmationsapparaten Benzine mit constanten Siedepunktsdifferenzen zu erzeugen, die nur geringe Mengen 2 bis 5 Proc. höher bezieh. niedriger siedender Antheile enthalten. Handelt es sich nicht um die Gewinnung besonderer Qualitäten, d. h. wird nur auf ein fettfreies Product Gewicht gelegt, oder sollen nur die unter 150° C. siedenden Antheile des Erdöles gewonnen werden, so lässt sich die Dephlegmation ausschalten und damit der Betrieb wesentlich beschleunigen. Nach Privatmittheilungen lassen sich die von der mit dem Apparate verbundenen Vacuumpumpe ausgestossenen Dämpfe durch einfache Wasserkühlung soweit condensiren, dass Producte von 0,640 bis 0,650, oft sogar 0,625 gewonnen werden.

Von der Firma *Huber und Alter* in Prag wurde eine wesentlich modificirte Benzinrectification projectirt. Im Betriebe befinden sich zwei liegende Blasen mit je 3,5 qm Heizfläche, die so angeordnet sind, dass ihre Putzlöcher ins Freie reichen; gegen Abkühlung sind sie durch Blechthüren geschützt. Zwischen den Kesseln führt eine Stiege auf das Plateau oberhalb des Kessels, während in einem nebenstehenden Thurme die Colonnen der Kühlcylinder bezieh. die Dephlegmation Platz findet. Zur continuirlichen Wasserversorgung ist ein Hochreservoir geeignet.



Benzinrectification von Huber und Alter.

Das Wesentlichste der Anlage ist die in nebenstehender Figur abgebildete Rohrdephlegmation mit stehenden Rohren. Da als Minimalsiedepunkt 40° C, als Maximalsiedepunkt 100° C. angenommen sind, die Fläche der Dephlegmation aber der grössten Flüchtigkeit entsprechen soll, somit auf den Minimalsiedepunkt von 40°C. basirt ist, muss die Wirkung der Dephlegmation stufenweise verringert werden, sowohl durch Steigerung der Temperatur, als auch durch successive Abstufung des Condensationswasserniveaus in der Dephlegmation, wobei überdies für eine Wasservorwärmung vorgesehen sein muss.

Im Anfange des Betriebes ist die Dephlegmation vollständig mit Wasser angefüllt bis zum höchsten Ueberlaufstutzen *A*, den Minimalsiedepunkten von 40° C. entsprechend; der Wasserzulauf *G* ist in dem untersten Punkte gedacht, während das Wasser selbst durch die Röhren *a . . . a* circulirt. Bei fortschreitender Destillation wird der Wasserstand bis zur ersten Stufe *B* abgelassen, später je nach Erforderniss bis auf die zweite *C* und dritte Stufe *D*, und damit die Condensation herabgesetzt.

Gegen Ende der Destillation wird durch ein Dampfschnatterrohr *F* mittels Erwärmung des Condensationsraumes und Wassers die Condensation auf ein Minimum herabgesetzt. Bei dieser Einrichtung hat man es durch Regulirung des Wasserstandes und der Wassertemperatur in der Gewalt, gleichfalls Condensationsproducte von bestimmten Siedepunkten zu erhalten.

Eventuelle Betriebsresultate mit diesem Apparate werden seine Leistungsfähigkeit feststellen und sollen später mitgetheilt werden.

Neuerungen in der Gasindustrie.

Mit Abbildungen.

Ueber den Einfluss der Luftveränderung auf die Leuchtkraft der Flammen von *H. Bunte.*

In den letzten Jahren wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, dass die Leuchtkraft von Flammen durch Veränderung bezieh. Verschlechterung der Luftbeschaffenheit, durch Gehalt an Kohlensäure oder Wasserdampf oder Mindergehalt der Luft an Sauerstoff wesentlich beeinträchtigt wird. Eine Flamme, in einem Glasballon abgesperrt, erlischt bei etwa 6 Proc. Kohlensäure. Dabei ist der Sauerstoffgehalt der Luft auf fast 11 Proc. gesunken. Ein geringerer Gehalt an Kohlensäure, wie ihn z. B. die Verbrennungs- und Athmungsprocesse hervorbringen, machen die Flamme zwar nicht erlöschen, üben aber einen merkbaren Einfluss auf ihre Leuchtkraft, welcher bei feineren photometrischen Versuchen in Betracht kommt. — Die am häufigsten vorkommenden Veränderungen der Luft beziehen sich auf ihren Gehalt an Kohlensäure und Wasserdampf; erstlich kann eine directe Zumischung von Kohlensäure zur Luft stattfinden, so dass das Verhältniss der Luftbestandtheile sich nicht ändert; zweitens kann die Kohlensäure durch Verbrennen von Kohlenstoff gebildet werden, wobei Sauerstoff verzehrt wird. In diesem Falle ist die Zunahme an Kohlensäure mit Abnahme des Sauerstoffes verbunden. Dieselben Verhältnisse können beim Wasserdampf vorkommen; je nachdem die Luft mehr oder weniger mit Feuchtigkeit gesättigt ist, oder der Wasserdampf durch Verbrennen von Wasserstoff oder wasserstoffhaltigen Substanzen entstanden ist. In diesem Falle tritt ebenfalls die Verminderung des Sauerstoffgehaltes ein. In den meisten Fällen kommen Kohlensäure und Wasserdampf neben einander in Betracht.

An Leuchtflammen wurde ein Schnittbrenner, sowie ein Argandbrenner mit Steinkohlengas versucht, ferner einige Versuche mit der Hefnerlampe[1] angestellt. Die Versuchsanordnung war diese, dass an beiden Enden der Photometerbank zwei Flammen angebracht waren, deren eine, die Vergleichsflamme, in reiner Luft brannte, während die andere, in einem Glascylinder von 1,2 m Höhe und 0,33 m Durchmesser eingeschlossen, in einer beliebig veränderten Luft sich befand. Der Cylinder war oben und unten mit Blechdeckel geschlossen, mit Oeffnungen für Lufteintritt und -austritt; es war so möglich, die Flammen ebenfalls wie die offenen in gewöhnlicher Weise brennen zu lassen. Der Vergleich beider Flammen ergab so einen sehr geringen Unterschied in der Leuchtkraft. Der geringe Unterschied wurde bei allen Versuchen berücksichtigt. Durch ein im Boden des Cylinders angebrachtes Rohr konnte Kohlensäure oder Wasserdampf eingeblasen werden; die Mischung mit der Luft geschah durch eingesetzte Bleche. Die Zusammensetzung der die Versuchsflamme speisenden Luft wurde bei jedem Versuche untersucht, indem unterhalb der Flamme ständig eine Gasprobe abgesaugt wurde zur Wasser- und Kohlensäurebestimmung.

Um den *Einfluss des Wasserdampfes* auf Flammen zu prüfen, wurde im Cylinder ein Hygrometer aufgehängt, das in der Luft des Photometerraumes 40 Proc. relative Feuchtigkeit bei 16° C. (0,72 Vol.-Proc.) zeigte. Nun wurde Luft durch kochendes Wasser in den Cylinder eingeblasen, so dass sich der Feuchtigkeitsgehalt auf 60 und 80 Proc. (letzteres 2,3 Vol.-Proc.) erhöhte; bis dahin wurde keine merkliche Schwächung der Leuchtkraft bemerkt. Erst bei 90 Proc., bei 24° C., wurde eine geringe Abnahme gefunden, welche bis 12 Proc. stieg, als bereits starke Nebelbildung im Cylinder eintrat. Nach diesem Versuche ist der Einfluss des Wasserdampfes auf die Leuchtkraft der Flamme innerhalb der gewöhnlichen Grenzen sehr gering.

Der *Einfluss der Kohlensäure* wurde in der Weise geprüft, dass in den Cylinder ein constanter Strom dieses Gases geblasen wurde, nach und nach steigend von 1 bis 5 Proc. Diese Zahlen sind zwar sehr hoch, wie sie in bewohnten und beleuchteten Räumen selten vorkommen, ergeben aber doch in weiten Grenzen den Einfluss der Luftverschlechterung. Eine Grenze nach oben war dadurch gegeben, dass die Flammen nicht mehr normal brannten. Bei von 1,1 bis 5,1 Proc. zunehmendem Kohlensäuregehalt nahm die Leuchtkraft des *Schnittbrenners* von 7,2 bis 36,6 Proc. ab, der *Argandbrenner* bei 2,2 bis 4,3 Proc. Kohlensäure um 12,4 bis 25,2 Proc. Derselbe Versuch wurde mit der *Hefnerlampe* wiederholt. Nach längerem Brennen der Flammen erhöhte sich die Temperatur im Cylinder, was auf die Gasflamme ohne Einfluss blieb; die Flamme der Hefnerlampe dagegen wurde länger wegen vermehrter Verdampfung des Amylacetats. Dagegen verkürzte sie sich, sobald Kohlensäure eingeleitet wurde, weil durch die geringere Wärmeentwickelung weniger Amylacetat verdampfte. Um die beobachtete Leuchtkraft mit der normalen, 40 mm, vergleichen zu können, wurde mit Hilfe der *Liebenthal*'schen Correction[2] (3 Proc. für 1 mm Flammenhöhe) auf 40 mm Höhe umgerechnet. Da die Schwankungen bis —6 mm betrugen und diese Correction auf so grosse Differenzen nicht ganz zutreffend ist, so sind die Resultate nicht genau. Ueber 3,5 Proc. Kohlensäure hinaus war eine Messung nicht mehr möglich. Die Abnahme der Leuchtkraft betrug bei von 1,2 bis 3,5 Proc. zunehmender Kohlensäure 10,8 bis 35,0 Proc.

Der *Einfluss der Sauerstoffverminderung* wurde in der Weise festgestellt, dass in der Zuführungsluft ein kleines Wasserstoffflämmchen brannte, welches derselben Sauerstoff entzog; nach den vorherigen Versuchen ist der gebildete Wasserdampf fast ohne Einfluss auf die Leuchtkraft der Flammen. Die genaue Bestimmung des entzogenen Sauerstoffes wurde in der Weise angestellt, dass in der zutretenden Zimmerluft der Feuchtigkeitsgehalt bestimmt wurde und ebenso in der Luft unter dem Brenner; aus der Zunahme des Wassers liess sich die Abnahme an Sauerstoff berechnen. Beim *Schnittbrenner* verursachte eine Abnahme von 0,4 bis 1,3 Proc. Sauerstoff eine Verringerung der Leuchtkraft um 5,2 bis 30,4 Proc., beim *Argandbrenner* betrug dieselbe von 0,5 bis 1,7 Proc. Abnahme an Sauerstoff 7,0 bis 32,4 Proc.

Der *Einfluss der Verbrennungsproducte von Leuchtgas*

[1] Vgl. 1884 **252** 468.

[2] Vgl. 1888 **267** 126.

wurde ebenso wie vorher bestimmt, nur brannte statt Wasserstoff ein Leuchtgasflämmchen im Einlochbrenner. Hier kommt ausser der Zunahme von Kohlensäure und Wasserdampf auch die Abnahme von Sauerstoff in Betracht; bestimmt wurden erstere beiden bei jedem Versuche. Da es üblich ist, als Maasstab für die Verschlechterung der Luft den Kohlensäuregehalt allein in Betracht zu ziehen, so gibt Verf. in der Tabelle nur diesen an. Die Zahlen hierfür bewegen sich in Grenzen, wie sie nicht selten in geschlossenen, schlecht ventilirten Räumen vorkommen; sie verursachen eine verhältnissmässig grosse Abnahme der Leuchtkraft der Flammen, wie sie bei genauen photometrischen Messungen wohl in Betracht kommen müssen. Beim *Schnittbrenner* betrug die Abnahme der Leuchtkraft 5,7 bis 20,0 Proc. bei steigendem Kohlensäuregehalt von 0,26 bis 0,65 Proc.; beim *Argandbrenner* 3,5 bis 22,7 Proc. bei 0,18 bis 0,68 Proc. Kohlensäure.

Aus allen Versuchen ergibt sich, *dass die durch den Kohlensäuregehalt ausgedrückte* Verschlechterung der Luft durch die Verbrennungsproducte des Gases die Leuchtkraft *der Flammen am empfindlichsten beeinflusst; demnächst folgt die Verminderung des Sauerstoffgehaltes durch Wasserstoffverbrennung und weiter zeigt sich, dass erheblich grössere Mengen Kohlensäure der Luft direct zugeführt werden können, ehe die Leuchtkraft der Flammen wesentlich geschädigt wird.* Schnittbrenner und Argandbrenner verhalten sich ungleich, im ersten Fall wurde der Argand mehr geschädigt, in letzteren beiden zeigte sich derselbe widerstandsfähiger. — Fasst man die der Luft beigefügten Gase nur als Verdünnungsmittel, ohne eigene Wirkung, auf, und construirt aus dem verminderten Sauerstoffgehalt und der abnehmenden Leuchtkraft Curven, so ist deutlich zu sehen, dass jedem der Verdünnungsmittel ein besonderer Einfluss zukommt, und zwar ist dieser bei gleichem Sauerstoffgehalt am grössten durch zugesetzte Kohlensäure, geringer durch Verbrennung von Leuchtgas und am geringsten durch Verbrennung von Wasserstoff. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 310.)

Einfluss der Kohlensäure auf Licht und Leben

von *Brookmann.*

Ueber diesen Gegenstand finden sich in der Literatur sehr widersprechende Angaben; ferner fehlen bei allen Notizen, sowohl über die physiologischen Erscheinungen auf den menschlichen Organismus, als auch über den Einfluss der Kohlensäure auf eine Flamme Angaben über die Ventilation der Räume, oder Angaben, ob die Beobachtungsräume abgesperrt waren. Weiter fehlen deren Grössenverhältnisse, ebenso Angaben, ob die Kohlensäure durch Athmungs- oder Verbrennungsprocess erzeugt oder als reines Gas der Luft zugemischt war. Im ersten Falle (durch Verbrennung von Kohlenstoff erzeugt) wäre die Zusammensetzung einer Luft mit 5 Proc. Kohlensäure wie folgt: 5 Proc. Kohlensäure, 16 Proc. Sauerstoff, 79 Proc. Stickstoff; für jedes verbrannte Volumen Sauerstoff bildet sich dasselbe Volumen Kohlensäure. Ist die Kohlensäure (5 Proc.) der Luft beigemischt, so ist die Zusammensetzung dagegen: 5 Proc. Kohlensäure, 20 Proc. Sauerstoff, 75 Proc. Stickstoff.

Um diese Verschiedenheiten direct im Versuche nachzuweisen, wurde einerseits eine Flamme in einem luftdicht geschlossenen Raume zum Erlöschen gebracht, andererseits einer Flamme mit Kohlensäure in immer steigendem Maasse gemischte Luft zugeführt bis zum Erlöschen. Zu ersterem Versuche dienten Bechergläser und grosse Glashäfen von verschiedenen Dimensionen über Quecksilber; in dieselbe wurde eine Kerze gebracht und nach dem Erlöschen die Luft im Gefässe untersucht. Es ergab sich, dass die Grössenverhältnisse der Gefässe erhebliche Verschiedenheiten im Kohlensäuregehalt ergeben. So erlosch die Flamme in einem Gefäss von 0,15 l Volum bei 6,6 Proc. Kohlensäure, bei 10 l Volum bei 3,0 Proc., bei 60 l bei 2,9 Proc. Selbst die Form der Gefässe war von Einfluss auf diese Verhältnisse. In einem kleinen Raume bewirkt die Flamme sofort eine wirbelnde Bewegung und die Luft wird immer wieder zur Flamme getrieben, so dass ihr viel Sauerstoff entzogen und viel Kohlensäure dafür gebildet wird. Im grösseren Gefässe dagegen ist nur Bewegung in einem verhältnissmässig kleinen Theile desselben, so dass ein grosser Theil der Luft gar nicht zur Flamme gelangt; es bildet sich daher nur ein geringerer Gehalt der Luft an Kohlensäure als im kleineren Raume. — Auf diesem Wege war es somit nicht möglich, die Luftart zu ermitteln, welche eine Flamme zum Ersticken bringt, und wurde deshalb ein weiterer Versuch angestellt. In einem Holzkasten mit 7 l Inhalt wurde ein offenes Licht aufgestellt und mit Kohlensäure gut gemischte Luft von unten eingeblasen; nach dem Erlöschen der Flamme wurde eine Probe entnommen und untersucht. Von den 15 Versuchsreihen seien einige angeführt:

In der Minute zugeführte Luftmenge (sammt Kohlensäure)	Zusammensetzung der Luftart, welche die Flamme zum Erlöschen brachte: Kohlensäure	Sauerstoff	Stickstoff	
3,3 l . . .	10,0	18,9	71,1	Vol.-Proc.
10,1 l . . .	12,0	18,5	69,5	„
19,8 l . . .	13,0	18,3	68,7	„
30.8 l . . .	15,0	17,9	67,1	„

Das Verhältniss zwischen Sauerstoff und der Summe von Kohlensäure und Stickstoff ändert sich in allen Fällen nur wenig, bei der geringsten Geschwindigkeit ist es 1 : 4,3, bei der grössten 1 : 4,6. — Das Erlöschen einer Flamme ist abhängig von der Wärmeentwickelung des Brennstoffes und dem Wärmeverluste welchen die Flamme durch die abkühlenden Gase Stickstoff und Kohlensäure erleidet. Da nun aber die specifische Wärme des Stickstoffes und der Kohlensäure verschieden (Luft: 1, Stickstoff: 0,996, Kohlensäure: 1,55), diejenige der Kohlensäure grösser als die des Stickstoffes ist, die Kohlensäure demnach eine grössere abkühlende Wirkung besitzt, so muss dies in Betracht gezogen werden. Sieht man die zugeführte Sauerstoffmenge (als Wärmeerzeuger), andererseits die zugeführten anderen Gase (als Wärmeverluste), multiplicirt mit ihren specifischen Wärmen, als vergleichbare Grössen an und berechnet aus diesen ein Wirkungsverhältniss, so ergibt sich für die geringste Geschwindigkeit 1 : 4,6, für die grösste 1 : 5,1. Demnach ist bei grösseren Geschwindigkeiten, d. h. bei grösserer Wärmeentwickelung durch Zuleiten einer grösseren Menge Sauerstoff in der Zeiteinheit ein grösseres Verhältniss der abkühlenden Gase zum Sauerstoffe erforderlich, um eine Flamme zum Erlöschen zu bringen, als dies bei geringen Geschwindigkeiten stattfindet. Man ersieht aus diesen Versuchen, dass die Angabe irgend eines Theiles eines Luftgemisches keinen Anhalt gewähren kann, um über die Wirkung desselben auf eine Flamme ein Urtheil zu fällen. Es müssen stets auch die anderen Bestandtheile des Luft-

gemisches angegeben sein, vor allen Dingen muss die Geschwindigkeit des Luftstromes dabei berücksichtigt werden.

Bei weitem verwickelter sind die Verhältnisse mit Gasgemischen, wie sie sich thatsächlich in Gruben finden. Zwei durch Grubenbrand verdorbene Luftarten enthielten: Sauerstoff 15,9 und 11,9 Proc., Kohlensäure 2,6 und 5,4 Proc., Stickstoff 81,5 und 82,7 Proc. Die Geschwindigkeit für beide betrug 70 cbm in der Minute bei 3 qm Querschnitt der Strecke (0,4 m in der Secunde); in beiden Luftarten erloschen Lichter sogleich. Wollte man hier nur den Kohlensäuregehalt in Betracht ziehen, so wäre nicht zu begreifen, wie die Flamme erlöschen kann; aber das Verhältniss des Sauerstoffes zu den Irrespirabilien beträgt im ersten Fall 1 : 5,3, im anderen Fall sogar 1 : 7,4, also weit ungünstiger als irgend ein für bewegte Luftgemische aufgefundenes Verhältniss. (*Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate*, 1887 Bd. 35 S. 55.)

Vergleichende Versuche mit Steinkohlen- und Wassergas von *D. Coglievina.*

Verf. war veranlasst, Versuche über die Verwendbarkeit der üblichen Kochapparate mit Wassergas anzustellen; er begann des Vergleichs wegen damit, deren Nutzeffect mit Steinkohlengas zu messen. In Verwendung kamen: 1) drei Kocher mit zwei Flammenreihen, französischen Modellen nachgebildet, 2) Kocher Nr. 14, 15 und 16 aus der *Centralwerkstatt der deutschen Continental-Gasgesellschaft* in Dessau und 3) ein Kochapparat mit dreieckförmiger Schlitzöffnung, österreichischen Ursprunges. Zu jedem Versuche diente unter denselben Verhältnissen 1 l Wasser bei 14° C. Zimmertemperatur und 20 mm Gasdruck. Bei *Steinkohlengas* war es möglich,

mittels des besten französischen Kochers	16,90 c
„ „ „ Dessauer „	18,80 c
„ „ „ österreichischen „	14,28 c
im Mittel	16,66 c

in der Minute zu entwickeln; oder

mittels des besten französischen Kochers	2186 c
„ „ „ Dessauer „	2384,6 c
„ „ „ österreichischen „	2093,0 c
im Mittel	2221,2 c

auf das Cubikmeter Gas.

Nimmt man den theoretischen Heizeffect von 1 cbm Steinkohlengas zu 5150 c an, so ergibt sich ein *Nutzeffect von 43,13 Proc.* im Mittel.

Für *Wassergas* war es nöthig, die Querschnitte der einzelnen Gaszuführungsdüsen zu erweitern, bis dieselben den Flammenöffnungen gegenüber in ein richtiges Verhältniss gebracht waren, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Die Lufteinströmungsöffnungen mussten dicht geschlossen werden, um Zurückschlagen zu verhüten, der Gasdruck wurde auf 60 mm Wassersäule erhöht.

Es war möglich, bei Benutzung von Wassergas

mittels des besten französischen Kochers	12,13 c
„ „ „ Dessauer „	13,14 c
„ „ „ österreichischen „	10,00 c
im Mittel	11,76 c

in der Minute nutzbar zu machen; oder

mittels des besten französischen Kochers	942,0 c
„ „ „ Dessauer „	1081,4 c
„ „ „ österreichischen „	1036,4 c
im Mittel	1019,9 c

auf das Cubikmeter Gas.

Den theoretischen Heizwerth von 1 cbm Wassergas zu 2813 c angenommen, ergibt sich im Mittel ein *Nutzeffect von 36,25 Proc.*

Die üblichen Kochapparate leiden alle an dem Uebelstande, dass sie eine gleichmässige Ausbreitung der Flammen über den Boden des Kochgefässes nicht gestatten, sondern dieselbe bloss an einzelnen Stellen voll zur Wirkung gelangen lassen. Für die zweckdienliche Construction eines sowohl für Steinkohlengas als auch Wassergas verwendbaren Kochers wären hinsichtlich der Grösse des angestrebten Heizeffectes die darauf Bezug habenden Dimensionen des Dessauer Brenners Nr. 14, in Bezug auf Beschleunigung der Leistung die darauf Einfluss übenden Maasse des Dessauer Kochers Nr. 15 zu Grunde zu legen. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 334.)

Eine Bemerkung zum Photometriren mit der Amylacetatlampe von *A. Voller.*

Bei den Untersuchungen über die Leuchtkraft der Hefnerlampe fanden verschiedene Beobachter ziemlich verschiedene Resultate und schreibt Verf. diese Unterschiede dem Brennmaterial zu. Bei der Photometrirung von Glühlampen benutzt Verf. als Zwischenlichtquelle eine Erdöllampe von constanter Flammenhöhe, die vor und nach jeder Messungsreihe mit der Hefnerlampe gemessen wird. Bei einer Reihe von Versuchen war das Amylacetat neu bezogen worden; es brannte merklich dunkler als sonst und einige Messungen ergaben, dass die Lampe kaum die Hälfte Leuchtkraft einer englischen oder deutschen Normalkerze besass. Einziehen eines neuen Dochtes änderte nichts, und es blieb nichts übrig, als an eine Verunreinigung des Brennstoffes zu denken. Der Siedepunkt des reinen Amylacetats soll 138° C., das spec. Gewicht 0,88 sein; ein Sieden trat aber schon bei 80° ein und das spec. Gewicht war 0,84. Eine Notiz in *Roscoe-Schorlemmer's Lehrbuch der organischen Chemie*, Bd. 3 S. 545, machte aufmerksam, dass für den Handel Mischungen des reinen Amylacetats mit feinem Sprit und etwas Essigäther hergestellt werden. Solche Mischungen werden als Birnäther, Birnessenz für die Parfümerie und Conditorei fabrikmässig erzeugt. Eine Anfrage bei der Bezugsquelle ergab, dass diese alkoholischen Mischungen auch kurzweg als „Amylacetat“ verkauft würden.

Verf. hält es für angezeigt, in jedem Falle die Reinheit des Materials zu untersuchen, und zwar am besten durch Ermittelung des Siedepunktes, der 138° C. sein soll gegen 78° C. bei absolutem Alkohol. Die Bestimmung des specifischen Gewichtes ist weniger zu empfehlen, weil die Unterschiede der beiden Substanzen und der Mischungen zu gering sind, um Beimengungen erkennen zu lassen. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1891 Bd. 12 S. 122.)

Ueber das Verhalten von verunreinigtem Brennstoff in der Amylacetatlampe von *F. v. Hefner-Alteneck.*

Nachdem in letzter Zeit Bedenken über den Einfluss verunreinigender Bestandtheile des Amylacetats auf die Leuchtkraft der Lampe laut geworden sind, wurden absichtlich verunreinigte Proben, wie sie im Handel vorkommen könnten, der Untersuchung unterzogen. Es wurde zunächst versucht, ob durch den veränderten Consum eine Verunreinigung nachgewiesen werden könne; es ist aber nicht leicht, den Verbrauch an Brennmaterial bei normaler

Flammenhöhe festzustellen. Einerseits ist die Wägung der brennenden Lampe unsicher, andererseits steigt die Flamme nach dem Anzünden nur langsam zur normalen Höhe auf. Um also für eine Gewichtsbestimmung des Verbrauches an Brennstoff ein brauchbares Maass zu gewinnen, führt Verf. nicht den Consum bei normaler Flammenhöhe, sondern bei Einstellung der Flamme auf diese Höhe in der ersten halben Stunde nach dem Anzünden ein. Dieser Consum ist etwas kleiner als ersterer. Eine Lampe wird gefüllt, an einem von Luftbewegungen freien Orte angezündet, auf normale Brennhöhe regulirt und 15 Minuten gebrannt, so dass in der Einstellung Sicherheit eingetreten ist. Dann wird die Lampe gelöscht und auf einer Wage genau tarirt, an dem gleichen Orte wie vorher ohne Aenderung der Einstellung entzündet. Nach genau einer halben Stunde wird ausgelöscht und wieder durch Zulegen von Gewichten zur Wage ins Gleichgewicht gebracht. Während des Brennens beobachtet man die Flamme, ob sie, ungefähr von der fünften Minute an, auf normaler Höhe brennt. — Für die Einstellung der Flammenhöhe gilt die Regel, dass der helle Kern der Flamme von unten an das Visir anspielen soll; man kann in diesem Falle noch einen leisen Schimmer von der Spitze des halbleuchtenden Saumes, etwa bis 0,5 mm über dem Visir, erkennen. Jede Ausbiegung der Flamme verkürzt ihre Länge.

Die untersuchten Mischungen zeigten folgende Eigenschaften; dabei sei bemerkt, dass Probe III den Zusatz von Alkohol und Ricinusöl erfuhr, um gleiches specifisches Gewicht wie bei VI, reiner Substanz, herzustellen:

Zusammensetzung	Amylacetat 80 G.-Proc., Fuselöl 20 "	Amylacetat 98 G.-Proc., Diamylen 2 "	Amylacetat 91 G.-Proc., Alkohol 5 ", Ricinusöl 4 "	Amylacetat 80 G.-Proc., Isobutylacetat 10 ", Amylalkohol 10 "	Amylalkohol 50 G.-Proc., Alkohol 50 "	Amylacetat rein
Specifisches Gewicht bei 15° C. . . .	0,8645	0,8725	0,8745	0,869	0,8408	0,8735
Siedepunkt mit Rückflusskühler, Grad C.	106,5	139,5	120	133	81	139,5
Consum ½ Stunde nach dem Anzünden, g	4,98	4,62	4,94	4,64	6,46	4,659
Abweichung vom normalen Consum, Proc.	+ 6,9	— 0,8	+ 6,0	— 0,4	+ 39	—
Abweichung der Leuchtkraft, Proc.	— 2	0	—*	+ 0,4	— 40**	—

* unsicher, weil Docht fortwährend höher geschraubt werden musste, bis 2,5 mm über normaler Stellung.
** Flamme zuckt stark.

Sämmtliche Proben wurden auch fractionirt destillirt und die verunreinigten ausser II so deutlich erkannt. Das Ergebniss der Untersuchung ist folgendes: Aus der Prüfung der Probe I, II und IV wird bestätigt, dass die Lichteinheit der Amylacetatlampen gegen die am häufigsten vorkommenden Beimischungen des Amylacetats für praktische Zwecke hinreichend unempfindlich ist. Mit Beimischungen, die einen erheblichen Unterschied in der Leuchtkraft verursachen, ist auch eine bedeutende Aenderung des Consums an Brennstoff verbunden. Es kann jedoch eine verminderte Leuchtkraft mit einem vermehrten Consum verbunden sein und umgekehrt. Der normale Consum in der ersten halben Stunde nach dem Anzünden, obiger Vorschrift entsprechend gemessen, beträgt 4,66 g. Die Bestimmung des Consums bietet neben dem specifischen Gewicht und Siedepunktsbestimmungen ein Erkennungszeichen für die Anwesenheit von Beimengungen. Die stärker verunreinigten Proben I, III und V sind schon am Geruche leicht kenntlich, IV beim Vergleiche mit reinem Amylacetat. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 349.)

Verstopfung eines trockenen Gasmessers

von *E. Baumert.*

Ein fünfflammiger Gasmesser versagte den Dienst und wurde deshalb geöffnet; ein graubraunes mehlfeines Pulver von etwa 0,5 k Gewicht bedeckte alle Metalltheile und Bälge, füllte auch den Boden der Kammern aus, so dass der Gasmesser nicht mehr anzeigen konnte. Die Untersuchung des Pulvers ergab 12,6 Proc. in Aether lösliche Stoffe, Kohlenwasserstoffe, 5,6 Proc. hauptsächlich Schwefel, in Schwefelkohlenstoff löslich; 36,5 Proc. beim Glühen flüchtige Ammoniakverbindungen, Cyanverbindungen, 45,3 Proc. mineralische Substanzen. Letztere bestanden aus 29,60 Proc. Eisenoxyd, 6,57 Proc. Sand, 1,63 Proc. gebundene Schwefelsäure, 3,60 Proc. Bleioxyd, 3,70 Proc. Zinnoxyd, 0,20 Proc. Kupferoxyd. Verf. glaubt, dass das durch den Gasmesser gegangene Gas schlecht gereinigt gewesen sei. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 7.)

Lademaschine von Runge. D. R. P. Nr. 48109 Kl. 26. (Fig. 1 bis 4.)

Dieselbe ermöglicht es, die gefüllte Mulde leicht auf die Höhen der verschiedenen Retorten zu bringen, lässt auch das Einbringen der Mulde in die Retorte, das Entleeren und Herausbringen auf so einfache Weise bewerkstelligen, dass ein Arbeiter im Stande ist, die erforderliche Arbeit zu leisten. Die Mulde fasst 150 bis 160 k Kohlen, die Retorte wird also auf einmal gefüllt; das Füllen dauert vom Einschieben bis zum Schliessen des Deckels nur 35 Secunden.

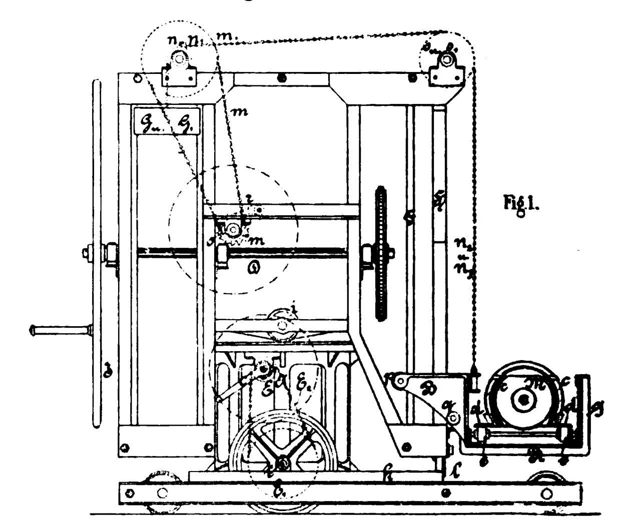


Fig. 1.
Lademaschine von Runge.

Die zwei durch die Bügel a und die Rückwand b verbundenen Seitenwände c der Mulde M ruhen lose auf dem Boden d, welcher selbst in dem Rahmen R auf den Rollen e ruht. Der Boden d macht nun beim Vorschieben der gefüllten Mulde in die Retorte die Vorwärtsbewegung nur

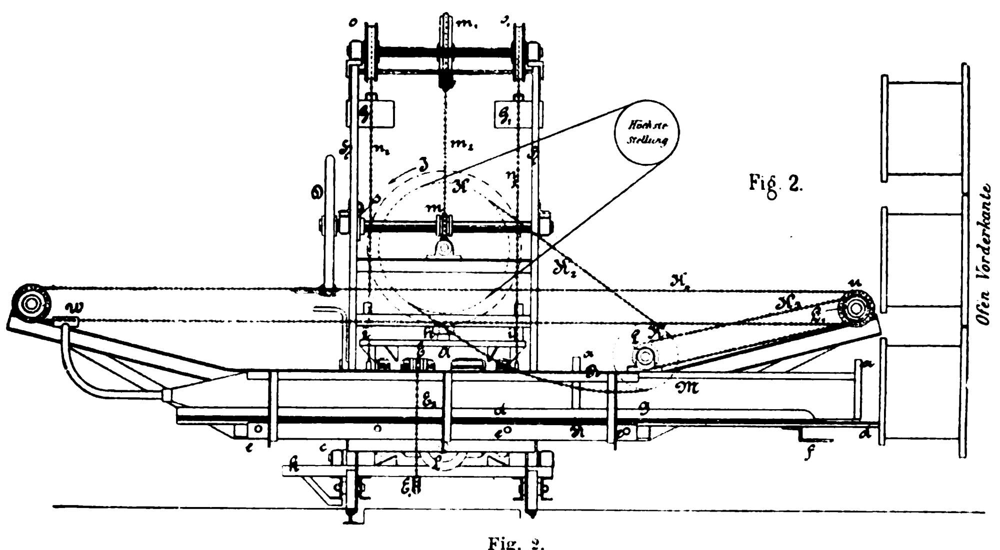


Fig. 2.
Lademaschine von Runge.

so lange mit, bis der vordere Theil d_1 in die Retorte eingetreten ist und der an demselben befindliche Vorsprung f gegen den Rand der Retortenmündung stösst, so dass die

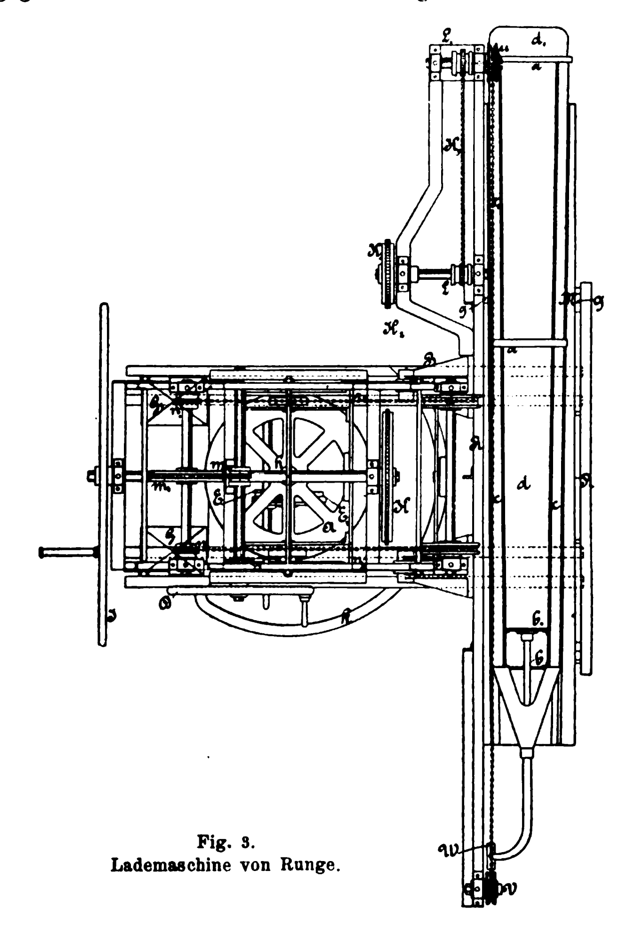


Fig. 3.
Lademaschine von Runge.

Rückwand b oder die verstellbare Wand b_1 den von den Seitenwänden c gehaltenen Kohlenstrang auf der unteren Retortenfläche vorwärts schiebt (Fig. 4). Beim Zurückziehen der Mulde macht der Boden d die Rückwärtsbewegung mit, bis die an demselben festgenieteten Vorsprünge g gegen den Rahmen R stossen, wonach dann die Mulde sich allein zurückbewegt, bis sie die zu ihrer Füllung erforderliche Lage wieder eingenommen hat.

Die in den Fig. 1, 2 und 3 in Verbindung mit der Mulde dargestellte Hebemaschine, deren Räder und Ketten in strichpunktirten Linien angedeutet sind, ruht mit ihrem Obertheile mittels eines Zapfens h (Fig. 2 und 3) und zweier Stützrollen i (Fig. 1 und 2) auf einem auf zwei Schienen laufenden Wagengestelle A, sowie ferner, um ein Kippen der Maschine zu verhüten, auf der bei Drehung der Maschine um den Zapfen h sich auf der Schiene k bewegenden Rolle l.

Nachdem die Mulde gefüllt ist, wird dieselbe auf die erforderliche Höhe gehoben, indem das Handrad D in der in Fig. 1 angedeuteten Pfeilrichtung gedreht wird, wodurch die Mulde mittels der Kettenräder m und m_1 und der Gall'schen Kette m_2, der Kettenräder n und n_1 mit den über diese und die Rollen o und o_1 laufenden und an dem die Mulde tragenden Rahmen R befestigten Ketten n_2 und n_3 gehoben wird. Die anderen Enden der Ketten n_2 und n_3 tragen die Gegengewichte G und G_1, die das Eigengewicht der Mulde und Rahmen ausgleichen.

Die an den Rahmen angeschraubten Böcke B und B_1 tragen die Rollen p und q, welche die Mulde durch die Führungen F und H in wagerechter Lage halten. Durch Eingriff der Sperrklinke r in das Sperrad s wird die Mulde auf der gewünschten Höhe festgehalten. Mittels des Wagens wird nun die Mulde mit der Hebemaschine durch Drehung der Kurbel C_1 des auf der Kurbelachse befindlichen Kettenrades E und des auf der mittleren durchgehenden Wagenachse t sitzenden Kettenrades E_1 und der Gall'schen Kette E_2 vor die zu füllende Retorte gebracht.

Jetzt wird das Handrad J in der in Fig. 2 angedeuteten Pfeilrichtung gedreht, wodurch mittels der Kettenräder K und K_1 und der Gall'schen Kette K_2, der Kettenräder L und L_1 und der Gall'schen Kette K_3, der Kettenräder u und v und der über diese laufenden endlosen Kette K_4 die bei w mit dieser verbundene Mulde M in die Retorte, unter Zurücklassung des Bodens d vor der Retortenmündung, wie im Anfange erwähnt, hineingeschoben wird.

Durch Drehen des Handrades J in einer der in Fig. 2 angedeuteten entgegengesetzten Richtung wird die Mulde unter Zurücklassung der Kohlen aus der Retorte zurückgezogen und nimmt hierbei in Bezug auf den Boden d ihre frühere Lage ein.

Nun wird, nach Lösung des Gesperres $r\,s$, das Handrad D in entgegengesetzter Richtung, wie in Fig. 1 angedeutet, gedreht, wodurch dann auch in Bezug auf die Hebemaschine die Mulde in ihre frühere Lage gebracht wird.

Runge's Lademaschinen sind im Gebrauche in der Gas-

anstalt Stolberg bei Aachen, Neuweissensee bei Berlin und Hanau.

Ueber selbsthätiges Laden und Entleeren der Retorten durch geneigte Stellung von *van Vestraut.*

Eine der mühsamsten Arbeiten in der Gasanstalt ist das Laden und Entleeren der Retorten. Statt der Handarbeit wurden Lademaschinen mit Ketten-, Seil-, Luft-, Wasser- und Dampfbetrieb angewandt; indessen haben diese Maschinen den Nachtheil, dass nach und nach ein exactes Arbeiten derselben unmöglich wird, weil die Graphitansätze das Laden und Entleeren erschweren. Es wurde versucht, durch Retorten von grösserem Querschnitte diesem Uebelstande abzuhelfen; dadurch wurde aber der leere Raum über den Kohlen zu gross und in Folge dessen trat eine stärkere Zersetzung der schweren Kohlenwasserstoffe, also Abnahme der Leuchtkraft, ein.

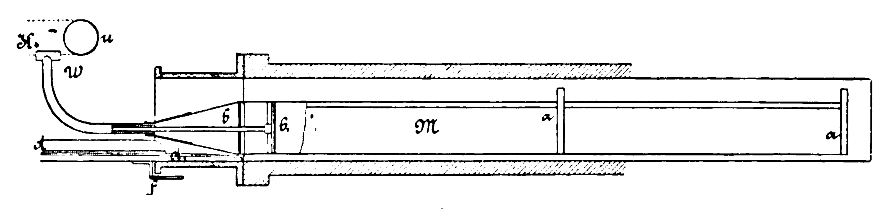


Fig. 4.
Runge's Lademaschine.

Coze in Rheims gab den Retorten eine geneigte Stellung[3], um das Laden und Entladen zu erleichtern, und zwar einen Winkel von 30°. Theoretisch müsste für jede Kohle ein anderer, ausprobirter Winkel gewählt werden, um sie auf der schrägen Fläche zum Gleiten zu bringen. Aber um 30° herum liegt der Winkel, bei welchem alle Kohlen eben noch liegen bleiben, bei leisem Anstosse aber nach unten abfliessen. Hemmt man unten den Strom, so bleiben die Kohlen liegen.

Coze's System wurde zuerst von Mr. *Morris* in Southhall, Station der Brentford-Gasgesellschaft, eingeführt (vier Oefen), dann von Mr. *Trewby* in der der *Gaslight and Coke Company* gehörigen Gasanstalt Kensal Green (Kensal Rise) eine Anlage von 52 Oefen erbaut. Auch andere Gasanstalten haben seitdem das Ofensystem eingeführt.

Die Ofenanlage ist im Allgemeinen etwas theurer als die in England üblichen Systeme und beläuft sich auf etwa 900 M. die Retorte. Zieht man aber die bedeutend geringeren Betriebskosten dieser Oefen in Betracht, so sind diese Mehrausgaben mehr als ausgeglichen. Das Laden dauert nur 5 Secunden, das Ziehen etwa 30 Secunden, so dass die ganze Charge kaum 1 Minute Zeit in Anspruch nimmt. Nach einem von *Morris* und *van Vestraut* abgeänderten Verfahren ist das System noch vereinfacht. Während *Coze* die oberen Theile der Retorten mit eingemauerten gekrümmten Ansätzen aus Gusseisen versieht, durch welche die Kohlen mittels Wagen mit umkippender Mulde geladen werden, verwenden *Morris* und *van Vestraut* die schief liegende Retorte beiderseits aus dem Ofen herausragend mit den Retortenköpfen. Die Ladung geschieht nur mittels eines fahrbaren, teleskopisch aus einander ziehbaren Fülltrichters. Diese Anordnung trägt dazu bei, dass ein Theil Mauerwerk wegfällt und dass dadurch die Oefen nicht theurer werden als die früheren mit wagerechten Retorten. Zu berücksichtigen ist auch, dass vor den Oefen keine schwere Arbeit zu verrichten ist, auch keine Kohlen dort zu fahren und zu lagern sind; es kann daher das Podium leichter construirt und billiger hergestellt werden als früher. Benutzt man zum Abfahren des Koks eine Rollbahn, so kann man leicht eine doppelte Ofenreihe da anbringen, wo früher eine einfache Platz hatte. In manchen Fällen ist eine Erhöhung des Daches nöthig, da die Höhe des Ofens 14 engl. Fuss, und darüber noch 6 Fuss für die Füllvorrichtung, zusammen also 20 Fuss (etwa 6 m) über dem Podium beträgt. Die Kostenersparniss durch verringerte Arbeit beträgt nach Angaben des Verf. auf 100 cbm Gas 60 bis 95 Pf.[4]

Bei der dem Vortrage folgenden Discussion bemerkt *Carpenter* (Sheerness), dass er in langjährigen Versuchen ebenfalls den Winkel von 30° am geeignetsten fand. Aber doch bildeten sich manchmal in den Retorten unten Anhäufungen von Kohlen; auch sammelte sich am unteren Ende 1 bis 1⅓ l Theer an. Das Gas wurde anfangs unten abgesaugt; es zeigten sich hierbei Schwierigkeiten im Drucke, auch setzte sich unten viel Graphit ab. Er liess deshalb das Gas oben absaugen. *Peterson* (Birkenhead) gibt an, dass er den Process in Rheims gesehen und die Kohle stets gleich gelagert gefunden habe. Es war Yorkshirekohle ohne vorherige Brechung durch Maschinen. Den Koks fand er vollständig trocken und theerfrei. *Van Vertraut* bemerkt, dass die Kohlen mit einer gewissen Geschwindigkeit eingeschüttet werden müssen, so dass immer die vorausgehende Kohlenmenge von der folgenden geschoben wird, wie sich auf einem Brette leicht zeigen lässt. Die Abwärtsbewegung des Gases in den Retorten beträgt nur 5 Fuss, was einem Drucke von 15 mm entspricht. Anschoppungen der Kohlen sind weder in Sheerness noch in Rheims vorgekommen. Die Bedienung der Oefen sei derart, dass in Southhall nunmehr drei Leute 112 Retorten (vier Oefen zu sieben Retorten zu 4- bis 6stündiger Ladung) in 24 Stunden laden statt 72 bei gewöhnlichen Ofensystemen. (*Journal of Gaslighting* vom 8. Juli 1890.)

Der Siphon Gibault von *Kellner.*

Mittels des Wassersammlers nach *Gibault* lassen sich leicht die Gasverluste an Rohrstrecken feststellen. Der Siphon (Fig. 5 und 6) besteht, wie jeder gewöhnliche Siphon, aus einem Wasseransammler *a* und dem Wasserauspumprohre *b*; ferner aus einer oder mehreren Scheidewänden *e*, welche etwa 15 cm unter dem Hauptgasrohre enden, in Folge dessen das Gas im Siphon einen U-förmigen Lauf nehmen muss. Diese Scheidewände bilden Kammern *d* und d_1, wovon jede ein Gasrohr von 2 Zoll aufnimmt und welche dann bis zum Niveau der Strasse reichen. Solche Siphons müssen an verschiedenen Plätzen Aufstellung finden, so dass man stets eine bestimmte Länge vom Gasrohre abstellen und probiren kann. Die Siphons wird man am geeignetsten gleich in die tiefsten Stellen der Gasleitung oder an den Kreuzungspunkt der Strassen

[3] Vgl. 1889 **274** 268.

[4] Ref. sah die neuen Ofensysteme in Southhall und Kensal Green im Betriebe und kann denselben gegenüber dem bisherigen Systeme der wagerechten Lagerung der Retorten nur Vortheile zusprechen.



stellen. Will man eine beliebige Strecke eines Gasrohres auf seine Dichtigkeit probiren, so wird man zunächst auf dieser zu untersuchenden Strecke sämmtliche Hähne der Gasuhren u. dgl. zu schliessen haben, damit keine Gasabgabe während des Versuches stattfinden kann. Man fülle die zwei nächstliegenden Siphons mit Wasser, und zwar bis zur Unterkante des Hauptgasrohres; auf diese Weise wird die Gaszuströmung abgeschnitten, man verbinde dann die Gasaufsteigröhren f und f_1 durch eine eingeschaltete Experimentirgasuhr. Man wird dann in wenigen Minuten den Verlust des Gasrohres direct an der Uhr ablesen können. Nach Beendigung dieses Versuches pumpt man das Wasser aus dem Siphon wieder heraus, nimmt die Experimentiruhr wieder fort und schliesst die beiden Gasaufsteigröhren. — Man kann auf diese Weise bestimmte Rohrnetze jährlich probiren und so ein Bild über den Gasverlust erhalten. In der Regel schaltet man an grossen Gasröhren Gasschieber ein, um Reparaturen an den Rohren ausführen zu können. Diese Schieber sind aber meist nur dicht, solange sie neu sind, ausserdem auch nicht immer gangbar zu halten. Man umgeht sie bei Anwendung der Siphons Gibault ganz, indem man diese mit Wasser füllt. — Um zu verhindern, dass der Siphon sich von selbst mit Wasser auffüllt und abschliesst, ist es vortheilhaft, die nächste Laterne einige Centimeter unter der Unterkante der Scheidewand abzunehmen. Der Laternenanzünder weiss dann sofort, wenn der Siphon gefüllt ist, so dass durch Auspumpen geholfen werden kann. Ein kleiner Nachtheil des Siphons ist der, dass durch die Scheidewand, welche das Gas zwingt, einen U-förmigen Weg zurückzulegen, einige Millimeter Druck verloren gehen. Diesem Uebelstande, der sich aber nur zeigt, wo die Gasabgabe sehr gross und die Schnelligkeit des Gases eine dementsprechende ist, kann dadurch abgeholfen werden, dass man dem Wasseransammler grössere Dimensionen gibt. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1890 Bd. 33 S. 600.)

Fig. 5.

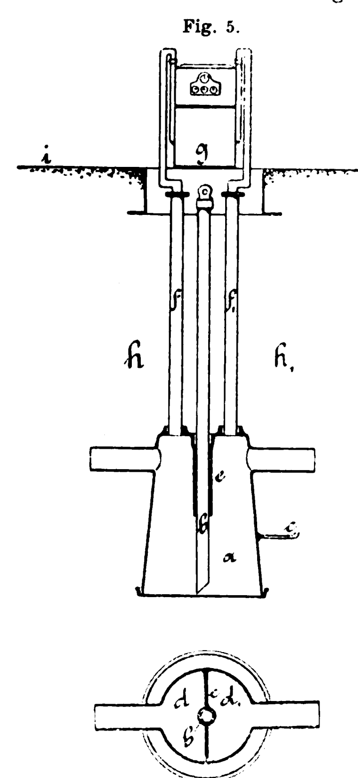


Fig. 6.
Gibault's Siphon von Kellner.

Apparat zur Erhöhung des Gasdruckes von *W. Parkinson und Co.* in London.

In gegen die Gasanstalt niedrig gelegenen Gegenden ist häufig der Gasdruck sehr gering. Mittels *Parkinson*'s Gasuhr lässt sich derselbe in der Hausleitung beliebig vergrössern; ein am Flaschenzuge hängendes Gewicht dreht die Trommel der Uhr durch Räderübersetzung vorwärts, so dass Gas aus der Leitung gesaugt und vorwärts gedrückt wird zu den Verbrauchsstellen. Der Apparat bleibt mehrere Stunden in Thätigkeit, wenn nur das Gewicht tief genug sinken kann; ausgeführt ist derselbe in Grössen von 5 bis 200 Flammen. Der Apparat ist u. a. in Thätigkeit bei der *Tower Subway Co.* in London im Themse-Tunnel, sowie bei tief liegenden Consumenten der Gasanstalt Cork, und zwar mit gutem Erfolge.

Untersuchung der Standardwäscher auf dem Gaswerke in Elberfeld von *S. Bueb.*

Verfasser untersuchte zwei Standardwäscher für je 18000 cbm Maximalproduction in 24 Stunden auf ihre Wirkungsweise in Bezug auf Aufnahme des Ammoniaks aus dem Rohgase. Das Gas gelangt aus der Vorlage, in welcher bei 2/3 des Betriebes die Tauchung aufgehoben ist, in Kühler, durch die Exhaustoren und den *Drory*'schen Theerwäscher nach den Standardwäschern. Die Gesammtproduction an Gas (30000 cbm) wurde I. durch zwei Wäscher, dann II. durch einen, darauf die Maximalleistung an Gas, für welche dieselben gebaut sind, 18000 cbm, III. durch einen Wäscher geleitet. Es wurde ohne Rücksicht auf die Stärke des producirten Gaswassers nur auf möglichst vollständige Entfernung des Ammoniaks gearbeitet.

Die erhaltenen Resultate sind folgende:

	I. 30000 cbm Production. Beide Wäscher im Betrieb		II. 30000 cbm Production Ein Wäscher allein im Betrieb		III. 18000 cbm Durchlass. Ein Wäscher allein im Betrieb	
	A	B	A	B	A	B
Gasdurchlass in 24 Stunden, cbm .	30 000	30 000	30 000	30 000	18 000	18 000
Ammoniakgehalt vor dem Waschen	525	530	520	535,5	500	506
nach „ „ (g in 100 cbm)	1,91	4,5	2,84	12.0	3,03	7,6
Gewonnenes Ammoniak, Proc. . . .	99,6	99,2	99,4	97,7	99,2	98,5
Stärke des ablaufenden Ammoniakwassers, Grad B. .	1,2	2,8	1,2	2.8	2,7	3,8
Gehalt des Abwassers an Ammoniak, g in 1 l	10,1	23.97	10,14	22,8	20,4	28,1
Druckwiderstand in mm Wassersäule .	6	6	20	20	4	4

Bei normalem Betriebe, d. i. Theilung der 30000 cbm auf zwei Wäscher, s. I., war die Stärke und der Gehalt des Wassers in den einzelnen Kammern des Wäschers wie folgt:

Kammer:	1	2	3	4	5	6	7
Stärke des Wassers in Grad B.	2,8	2.0	1,6	1,2	0,8	0,5	0,3
Gehalt des Ammoniakwassers, g in 1 l . .	23,97	17,59	12,49	8,50	5,44	3,23	1,17

Das aus dem Wascher hierbei ablaufende Wasser von 2,8° B. enthielt:

Gesammt-Ammoniak	2,397	Proc.
Davon flüchtig	2,363	„
Nicht flüchtig	0,034	„
Kohlensäure	2,090	„
Gesammt-Schwefel	1,200	„
Chlor	0,054	„
Sulfate	Spur	

Auf 100 cbm Gas sind erforderlich 29,1 l Wasser, welche beim Ablaufen enthalten 525,5 g Ammoniak,

457,7 g Kohlensäure, 262,8 g Schwefel. (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 267.)

Ueber Vergasung von Fleisch von *v. Corswant.*

Verf. kam, wie kleinere Gasanstalten öfters, in die Lage, ungeniessbares Fleisch vernichten zu müssen; es geschah dies, indem in Gasanstalt Gumbinnen zwei Retorten in einem Viererofen mit dem Fleische gefüllt wurden. Der Ofen war vorher leer gestanden und war dadurch sehr heiss geworden. In kurzer Zeit entwickelte sich Gas, und zwar gelangte dies so heiss in den ersten Kühler, dass dieser nicht mit der Hand anzufassen war. Es ist jedenfalls dies Verfahren mit Vorsicht anzuwenden, weil nicht alle kleinen Gasanstalten im Besitze der nöthigen Kühlung hierzu sind. Andererseits hat dies Verfahren den Vortheil, dass es etwaige Theerverdickungen in der Vorlage und der Kühlung löst. *Kunath* (Danzig) bemerkt hierzu, dass die hohe Temperatur im Kühler hauptsächlich von dem in bedeutender Menge erzeugten Wasserdampfe herrührt, der als Träger der Wärme auch lösend auf den verdickten Theer wirkt. Er empfiehlt zur Vernichtung von Fleisch, dasselbe in kleinen Stücken zur Verhütung von Missbrauch mit Gaswasser zu begiessen, mit Kohlenstaub zu bestreuen und in kleinen Portionen mit den Kohlen gemischt zu vergasen.

Merkens (Insterburg) hält die Vergasung von Fleisch nicht für zweckmässig, weil die Gasausbeute sehr gering sei und das Fleisch 4 bis 5 Stunden in der Retorte liegen müsse, um zu verkoken. Er verbrennt dasselbe in den Generatoren, was schneller und ohne jede Gefahr vor sich geht. *Gellendien* (Elbing) berichtet, dass im J. 1888 während der Nogat-Ueberschwemmung eine grössere Menge Viehcadaver in den Retorten vergast worden seien. Dadurch wäre aber das Gas so in der Leuchtkraft geschädigt worden, dass man es in die Luft blasen musste. Seitdem wird das Fleisch in den Retorten bei offenen Steigrohren verbrannt. Die grosse Menge Wasserdampf wurde auch dort bemerkt, zumal das Fleisch schon längere Zeit im Wasser gelegen und sich damit vollgesogen hatte. (Besprechung im Verein Baltischer Gasfachmänner 1890; *Journal für Gasbeleuchtung*, 1891 Bd. 34 S. 188.)

Leybold.

Die Turbinenanlage in Lauffen.

Die für die Turbinenanlage des Württembergischen Portlandcementwerkes in Lauffen a. Neckar verfügbare Wasserkraft hat ein nutzbares Gefälle von durchschnittlich 3,80 m und eine Wassermenge von 40000 bis 42000 Secundenliter, und liefert mithin eine absolute Leistung von 2000 IP, wovon bei einem Wirkungsgrad der Turbinen von 75 Proc. 1500 IP nutzbar gemacht werden könnten. Von dieser Kraft sind bis jetzt durch fünf Turbinen, die von der im Turbinenbau als sehr leistungsfähig bekannten *Maschinenfabrik Geislingen* in Geislingen geliefert sind, 1296 IP$_e$ nutzbar gemacht. Zwei Combinationsturbinen mit je zwei Schaufelkränzen, wovon der äussere Kranz als Reactionsturbine, der innere Kranz als Actionsturbine mit geformtem Wasserstrahl construirt ist, von zusammen 668 IP dienen zum Betrieb des Portlandcementwerkes. Eine Actionsturbine von 80 IP dient zur elektrischen Beleuchtung des Portlandcementwerkes und der Stadt Lauffen, sowie zum Betriebe einiger elektrischer Aufzüge. Eine weitere Combinationsturbine von 304 IP ist dazu bestimmt, die Stadt Heilbronn demnächst mit Licht und Kraft zu versehen. Die fünfte Turbine endlich, ebenfalls eine Combinationsturbine, betreibt die Dynamomaschine von annähernd 300 IP für die Uebertragung der Kraft nach Frankfurt a. M. Der innere Schaufelkranz dieser Turbine ist mit einer durch einen Regulator beeinflussten Regulirung für einen Wasserconsum bis zu 4000 Secundenliter versehen. Die Bewegung der Turbine wird durch ein Winkelräderpaar direct auf die Dynamomaschine übertragen, so dass bei 35 minutlichen Umdrehungen der Turbine die Dynamomaschine deren 155 macht.

Bücher-Anzeigen.

Mittheilungen aus der Elektrotechnischen Versuchsstation zu Magdeburg-Sudenburg. Richter's Buch- und Kunstdruckerei. Würzburg.

Die kleine Brochüre enthält: A) Aufgaben der Versuchsstation, B) Beschreibung der Versuchsstation und C) Jahresbericht 1890—91; sie hat den Zweck, das unter Leitung des Dr. *Krieg* stehende Unternehmen in weiteren Kreisen bekannt zu machen und für die Benutzung desselben zu werben.

Praktischer Rathgeber für Gasconsumenten. Populäre Darstellung der Bedingungen für die rationelle Benutzung von Leuchtgas als Licht und Wärmequelle im bürgerlichen Wohnhause von *D. Coglievina.* W. Knapp. Halle a S. 128 S.

Das Werkchen ist vorwiegend zur Unterweisung der Hausbesitzer bestimmt. Es enthält nach einer Einleitung über die Klagen der Gasconsumenten und über die bösen Gasinstallateure die Erörterung über nachstehende Fragen: 1) Wie lässt sich bei geringem Gasverbrauch die grösste Lichtwirkung erzielen? 2) Wie kann man die Heizkraft des Gases für Koch- und Heizzwecke am vortheilhaftesten ausnutzen? 3) Wie soll eine Gasanlage ausgestattet sein und in gutem Zustande erhalten werden?

Allgemeine Landesausstellung in Prag 1891. Führer durch die Maschinenhalle, deren Annexe und zugehörigen Pavillons. Mit Illustrationen, Orientirungsplan und Situationsplan der Maschinenhalle. Vom Maschinenhalle-Comité. Prag. Verlag des Maschinenhalle-Comités. 212 S.

Der Führer zeichnet sich vor den üblichen derartigen Hilfsmitteln durch eine gute Ausstattung und insbesondere durch eine grosse Zahl von über eine, vielfach auch über zwei Seiten reichenden Autotypien aus, die bei im Ganzen guter Ausführung ein lebendiges Bild der Maschinenhalle gewähren.

Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker. Unter Mitwirkung von *A. Kás*, verfasst und herausgegeben von *J. Hrabák.* 2. Auflage. Berlin. J. Springer. 450 S. geb. 16 M.

Der Inhalt dieses anerkannten Werkes zerfällt in einen praktischen und einen theoretischen Theil, deren ersterer eine grosse Menge ausführlicher Tabellen über die Leistung der Dampfmaschinen verschiedener Systeme, bei verschiedener Dampfspannung und bei den üblichen Expansionsverhältnissen gibt. Vorhergehende Erläuterungen geben Anleitung zum Gebrauche dieser Tabellen, welche in der ersten Serie sich auf A) Auspuffmaschinen mit Coulissensteuerung, B) Auspuffmaschinen mit Expansionssteuerung, C) Eincylinder-Condensationsmaschinen, D) Zweicylinder-Condensationsmaschinen beziehen. Bei A und B sind Cylinder von 0,02 bis 1 qm in Betracht gezogen, und für 7 verschiedene Füllungen ist sowohl die indicirte wie Netto-Leistung für Spannungen von 3 bis 10 at berechnet. Verhältnissmässig ebenso ausführlich sind auch alle übrigen Tabellen. Die zweite Serie enthält die „sehr grossen Auspuff- und Condensationsmaschinen“ in derselben Anordnung wie Serie 1. Die dritte Serie enthält Maschinen mit hohem Dampfdruck (7 bis 14 at) und zwar A) Zweicylinder-Auspuffmaschinen, B) Dreicylinder-Condensationsmaschinen. Ein Anhang verbreitet sich über den Leergangswiderstand der verschiedenen Dampfmaschinensysteme, den Dampfflüssigkeitsverlust und gibt die *Fliegner*'sche Tabelle für gesättigte Wasserdämpfe, ferner Gewichte, Preise und Dampfconsum. Die Tabellen sind so ausführlich, dass sie für alle gebräuchlichen Verhältnisse sofort Auskunft geben und ein geradezu erstaunliches Zahlenmaterial enthalten.

Der theoretische Theil gibt eine vollständige wissenschaftliche und praktische Herleitung der in den Dampfmaschinenbau einschlägigen Fragen und bildet somit auch die Begründung der Tabellen des ersten Theiles. Das Werk kann allen Dampfmaschineningenieuren als Lehrbuch sowohl, wie als praktisches Handbuch angelegentlichst empfohlen werden. Die Ausstattung ist vorzüglich.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 8. Stuttgart, 20. November 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9 —, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neuere Schleifvorrichtungen.

Mit Abbildungen.

Wahl der Schleifräder.

Je nach der Feinheit des Schmirgelkornes sind die Schleifräder grob bis fein, je nach dem Verhältniss des Schmirgelsandes zum Bindemittel sind dieselben weich bis hart. Feine Schleifräder sind stets härter als solche von gröberem Korn. Harte Schleifräder werden zur Bearbeitung von gehärtetem Stahl, Gusseisen, Rothguss und Kupfer, weiche Räder hingegen für weichen Stahl und Schmiedeeisen angewendet.

Für eine richtige Schleifarbeit muss die Breite der Angriffsfläche bezieh. die Länge der Angriffslinie im Verhältniss zum Werkstück gebracht werden. Demnach ist zum Rundschleifen eines kurzen Stückes ein schmales, zum Schleifen einer langen Walze ein breites Schleifrad erforderlich.

Je grösser die Breite, desto weicher ist aber das Material des Schleifrades zu wählen.

Je gröber oder weicher das Rad, desto grösser kann die Schleifgeschwindigkeit sein, und im Verhältniss auch die Schaltungsgeschwindigkeit des Werkstückes zunehmen.

Schüttern und Warmwerden des Werkstückes, Verglasen und Glattwerden des Schleifrades bedingen die Grenzen des Arbeitsdruckes und der Geschwindigkeit.

Je geringer der Griff des Schleifrades, desto grösser der Andruck, desto wahrscheinlicher Unrundgehen und Warmlaufen des Werkstückes.

Durch Schleifwasser wird die Erwärmung des Werkstückes verhindert, die Schleifleistung aber herabgesetzt. Bei sehr genauer Schleifarbeit ist reichliche Verwendung von reinem oder Sodawasser als Kühlmittel unerlässlich, sobald das Werkstück zwischen Spitzen eingespannt ist und jede durch theilweise Erwärmung hervorgerufene Formänderung des Werkstückes unbedingt zu verhindern ist.

Dahingegen sollen fliegend oder frei im Spindelstock eingespannte Werkstücke nur trocken geschliffen werden.

Eine Ausnahme bilden Gusseisenplatten, welche bei mässiger Schleifradgeschwindigkeit und reichlichem Wasserzufluss geschliffen werden.

Die Abnutzung des Schleifrades beeinträchtigt die Genauigkeit der Schleifarbeit. Je schmäler das Schleifrad und je geringer die Schaltbewegung des Werkstückes, desto wahrscheinlicher, dass ein Theil des Werkstückes gar nicht zum Angriff gelangt.

Deshalb müssen lange Arbeitsflächen mittels harten widerstandsfähigeren und breiten Scheiben mit rascher Schaltbewegung des Werkstückes behandelt werden.

Zum Hohlschleifen sollen die kleinen Schleifräder scharfen Griff haben, das Werkstück nur langsam kreisen, weil die vortheilhafteste Schleifgeschwindigkeit bei so kleinem Schleifraddurchmesser kaum einzuhalten geht. Es sind auch die Schleifrädchen zum Hohlschleifen weicher als zum Rundschleifen zu nehmen, weil ein grösserer Theil ihrer Umfangsfläche mit dem Werkstücke in Berührung steht.

Uebrigens wird im Allgemeinen die Schleifleistung im geraden Verhältniss zur Schleifradbreite, ebenso zur Geschwindigkeit derselben und Weichheit bezieh. Angriffsfähigkeit des Schleifrades stehen.

Die Weichheit soll im Verhältniss zur Ausdehnung der Arbeitsfläche, die Schleifgeschwindigkeit im Verhältniss zur Weichheit des Schleifradmaterials und die Schaltbewegung des Werkstückes im Verhältniss zur Flächenausdehnung desselben und zur Schleifgeschwindigkeit stehen. (*American Machinist,* 1890 Bd. 13 Nr. 45 * S. 10.)

Diamond-Schleifmaschine.

Scheibenfräsen, Ringe u. dgl. Werkstücke an der Stirnseite sowohl flach als auch die Bohrung derselben gleichzeitig hohl zu schleifen, ist dieses von der *Diamond Machine Company* in Providence, R. I., gebaute Schleifwerk (Fig. 1) bestimmt. Nach *American Machinist,* 1891 Bd. 13 Nr. 17* S. 7, steht auf der geraden Hauptwange ein Spindelstock mit kreisender Spindel fest, an deren Spannscheibe Werkstücke bis 406 mm Durchmesser angebracht werden, während der zweite rechtsseitige, in selbsthätiger Hubbewegung befindliche Spindelstock die Schleifspindel zum Hohlschleifen enthält.

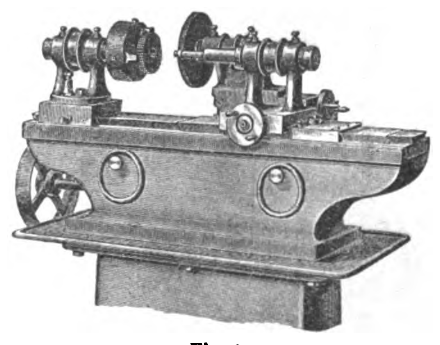


Fig. 1.
Diamond-Schleifmaschine.

Selbstverständlich besitzt dieser Spindelstock eine feine Querverstellung auf seinem Schlitten zum Zweck der Anstellung des Schleifrades für Bohrungen, die bis 100 mm reichen.

Winkelrecht zur Hauptwange und in deren Mitte ist eine Nebenwange angegossen, auf welcher ein zweiter Spindelstock mit fliegender Schleifscheibe wieder in selbsthätige Hubbewegung versetzt werden kann, die winkelrecht zur Hauptwange gerichtet ist, wobei der Spindelstock selbst parallele Anstellung erhalten kann.

Es ist überdies die Einrichtung getroffen, jedes Schleifwerk für sich unabhängig zu verwenden. In diesem Fall vermag man auch Kegelbohrungen im Werkstück hohl zu schleifen, indem man dem Spindelstock eine passende Schrägstellung zur Wangenrichtung gibt.

C. M. Conradson's Schleifmaschine für Dreh- und Hobelstähle.

Die *Gisholt Machine Comp.* in Madison, Wisc., baut nach *American Machinist*, 1891 Bd. 14 Nr. 23 * S. 1, diese Universal-Werkzeugschleifmaschine, welche in den Fig. 2 bis 5 dargestellt ist.

In angegossenen Lagern des hohlen Standfusses läuft die Schleifradspindel und treibt eine Kreiselpumpe zur Wasserförderung für das Nassschleifen, welche am unteren Sammelkasten angebracht ist.

Das Schleifrad hat eine hohle Kegelstumpfform (Fig. 3) und ist durch einen stellbaren Helm, welcher bloss an der rechten Seite eine Fensteröffnung für den Angriff besitzt, vollständig abgeschlossen.

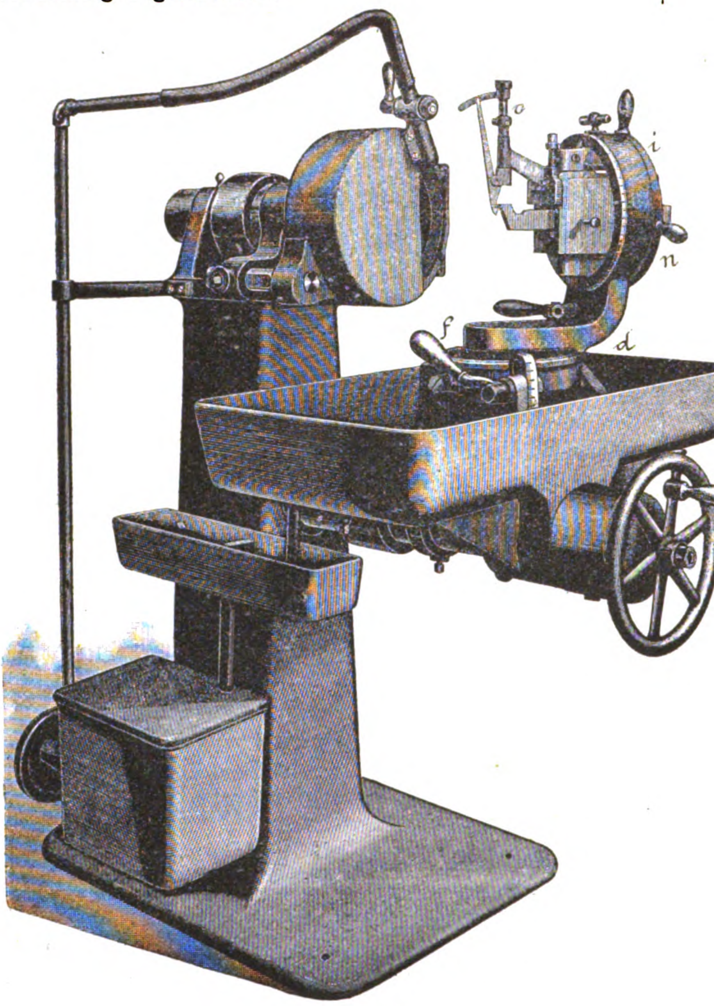


Fig. 2.
Conradson's Schleifmaschine.

Um einen an dem Standfuss befestigten, wagerecht vorragenden Zapfen ist ein wannenartiges Gefäss vermöge eines Handhebels in Schwingung leicht zu versetzen, während das ganze Gefäss durch eine Handradschraube in axialer Richtung am Zapfen verlegt werden kann. In dieser Wanne ist nun ein universalbewegliches Stellwerk für die abzuschärfenden Schneidstähle angebracht.

Dieser wichtigste Bestandtheil der Schleifmaschine besteht aus einem Gabellager *a* (Fig. 4 und 5), in welchem zwischen Spitzen *b* ein Mittelstück *c* in Winkellagen bis 30° über und unter der Wagerechten eingestellt werden kann, wozu die durch einen eingetheilten Bogenschlitz *d* gehende Spannschraube *e* dient.

In der zur Kreisbogenschiene *f* mittelpunktsmässigen Nabe ist ferner das Winkelstück *g* drehbar, welches in einem cylindrischen Auge *h* endigt, welches wieder ein mit vier Griffen und Kreistheilung versehenes Drehstück *i* hält, in dem das um Zapfen *k* schwingende Stahlhaltergehäuse *l* liegt. Diese letzte Einstellung wird durch die Schlitzbogenschraube *m* bewerkstelligt, während die Grösse der Winkelverdrehung am Bogen *n* abgelesen werden kann.

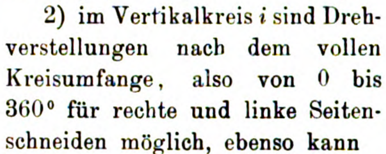
Ausserdem wird noch am Stahlhaltergehäuse *l* ein Fühlhebel *o* (Fig. 2) angesetzt, welcher während des Schleifens seitlich abgedreht wird.

Mit diesen Einrichtungen wird ermöglicht, der Schleiffläche des Schneidstahls jede gewünschte Winkellage zu geben.

Geschliffen wird hauptsächlich mit der Stirnfläche des Schleifrades, indem man mit dem in Fig. 2 nicht sichtbaren Handhebel die Wanne sammt dem entsprechend eingestellten Schneidstahl in Schwingung versetzt bezieh. beim Anschleifen runder Schneiden das Winkelstück *g* um die Achse des Mittelstückes dreht.

Eingestellt wird der einmal eingespannte Schneidstahl nach der jeweilig abzuschleifenden Schneidkante, indem

1) die eigentliche Spannvorrichtung um die Achse *k* und nach der Bogentheilung *n* (von 0 bis 60°) derart verdreht wird, dass für einen geraden Stahl die Mittelstellung 30° gilt, während für einen rechts schneidenden und nach links abgekröpften Schneidstahl die Nullstellung (0°) angenommen ist;



2) im Vertikalkreis *i* sind Drehverstellungen nach dem vollen Kreisumfange, also von 0 bis 360° für rechte und linke Seitenschneiden möglich, ebenso kann

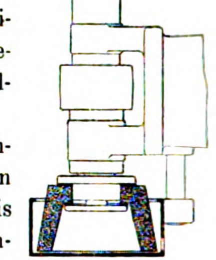


Fig. 3.
Schleifmaschine.

3) das Winkelstück *g* im wagerechten Kreise *f* Einstellungen von 0 bis 180° nach links und von 0 bezieh. 360 bis 310° nach rechts erhalten;

4) die dem Anstellwinkel entsprechende Schräglage der Kreisebene *f* wird durch den Bogenschlitz *d* bestimmt, dessen Nullpunkt unten liegt, während die Mittelstellung mit 15° bezeichnet ist.

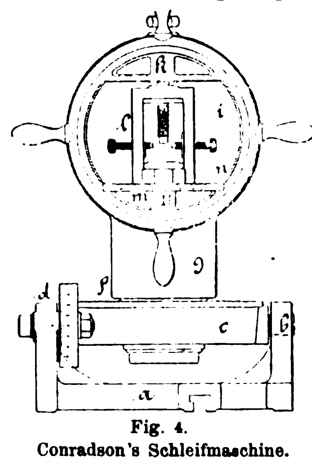
Hat sich ein in diesem Schleifwerk zugeschärfter Schneidstahl für eine gewisse Bearbeitung bewährt, und sind die hierbei eingehaltenen Einstellungen aufgezeichnet worden, so kann nach diesen Winkelaufzeichnungen ein zweiter Schneidstahl genau dem bewährten nachgebildet werden.

Es entsteht hierdurch der grosse Vortheil, dass der an der Schleifmaschine thätige Arbeiter nach bestimmter Angabe die gewünschten Schneidwerkzeuge zuschärfen kann.

Soll beispielsweise der Drehstahl Fig. 6 an allen vier Schneidflächen (*A* bis *D*) angeschliffen werden, so sind folgende Winkellagen einzuhalten.

	Stahlhalter *n*	Vertikal-kreis *i*	Horizontal-kreis *f*	Anstellung *d*
Seitenfläche *A* . .	60°	182°	0°	15°
Seitenfläche *B* . .	60°	358°	0°	15°
Stirnfläche *C* . . .	60°	0°	90°	25°
Kopffläche *D* . . .	60°	87°	350°	15°

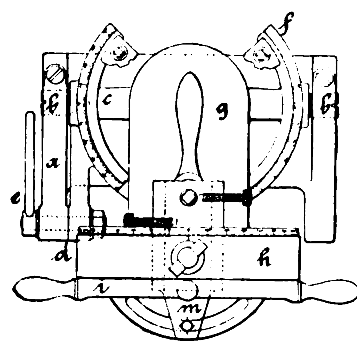
Für den geraden Schlichtstahl Fig. 7 ändert sich bloss die Lage des Stahlhalters *n* von 60° auf 30°, und für den nach links abgekröpften die Lage *n* von 60° bezieh. 30° auf 0°, während alle übrigen Winkellagen und zwar im Vertikalkreis *i*, im Horizontalkreis *f* und in der Anstellung *d* im Gabellager die gleichen bleiben wie beim Stahl Fig. 6.


Fig. 4.
Conradson's Schleifmaschine.

Die Zusammenstellung dieser Angaben für die verschiedenartigsten und gebräuchlichsten Schneidstähle in eine Wandtafel zur Unterstützung des die Werkzeuge schleifenden Arbeiters unterliegt alsdann nicht den geringsten Schwierigkeiten.

Doppel-Schleifmaschine.

Von der *Leland, Faulconer und Norton Comp.* in Detroit, Mich., wird nach *American Machinist,* 1891 Bd. 14 Nr. 11 * S. 1, das beifolgend abgebildete Schleifwerk gebaut (Fig. 9 und 10).


Fig. 5.
Conradson's Schleifmaschine.

Auf der in zwei Lagerbüchsen geführten Spindel von 54 zu 203 mm Bohrung und Länge ist zwischen diesen die für 100 mm breiten Riemen bestimmte Stufenscheibe von 178 bezieh. 203 mm Durchmesser aufgesetzt, während in Mittelabstand von 648 mm zwei Schleifräder von 610 mm Durchmesser und 38 mm Breite fliegend angeordnet sind.

Diese Schleifräder tauchen in je eine Mulde *A*, welche vermöge Hebelstützen *B* mehr oder weniger in die Aussentröge eingesenkt werden können. Beide Tröge bilden mit dem Standfuss ein einziges Gusstück von gefälliger Form.

Ueber jedes Schleifrad wird ein Schutzhelm *M* angebracht, an dessen Vorderende ein gelenkiges Strahlmundstück *L* stellbar ist.

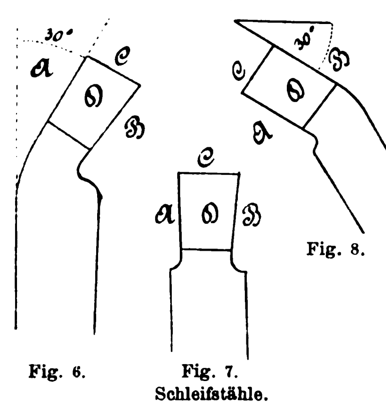
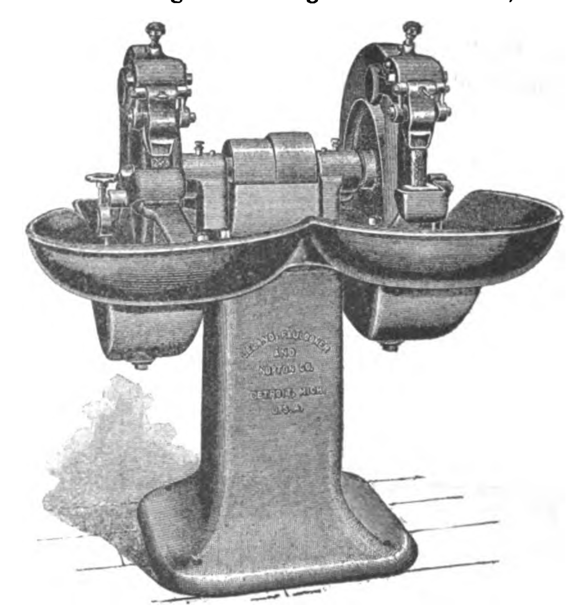


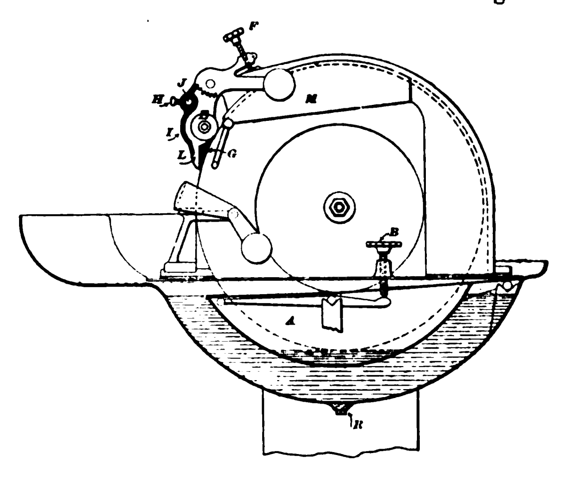
Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.
Schleifstähle.

Dieses ist winkelhebelartig aus Hartguss gefertigt und schmiegt sich mit der inneren Fläche *G* an das Schleifrad derart an, dass es willkürlich mit der Schraube *F* mehr oder weniger stark an das Schleifrad zum Zwecke der Nachschärfung desselben angepresst werden kann. Wenige Minuten genügen dazu, um das Schleifrad für den ganzen Tagesgebrauch richtig zu stellen.

Weil aber die Hauptbestimmung die Wasserführung nach der Arbeitsstelle ist, so ist Vorsorge getroffen, die Strahlstärke zu regeln. Dies geschieht dadurch, dass der


Fig 9.
Leland's Doppeltschleifmaschine.

obere Schnabel *I* des Mundstückes um den Bolzen *J* durch die Schraube *H* stellbar und an zwei Schienen angelenkt ist,


Fig. 10.
Leland's Doppeltschleifmaschine.

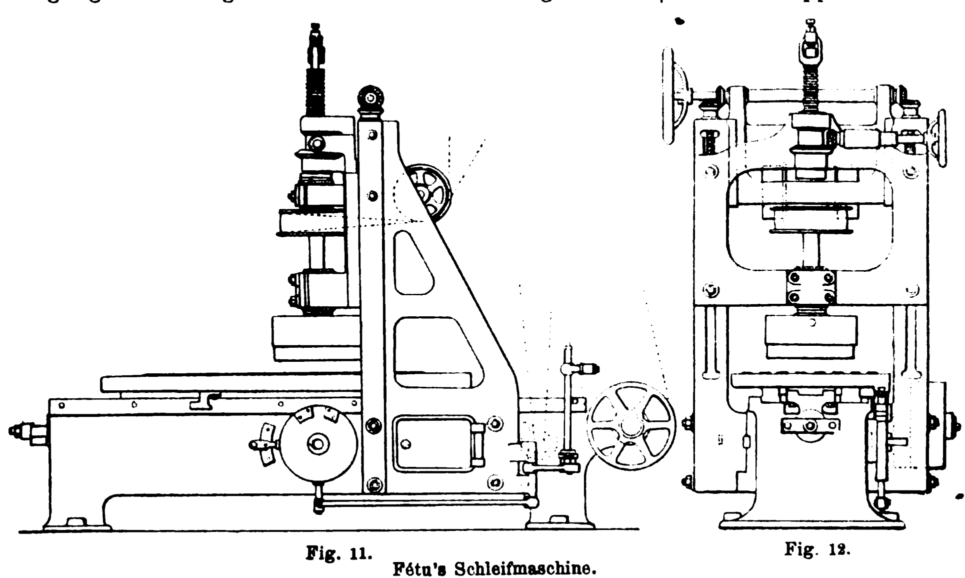
Das Schleifwasser wird vom Schleifrade selbst aus dem Trog *A* mitgerissen, am Mundstück abgestreift und durch den Schlitz *L* dem Werkstück zugeleitet. Um daselbst ein Verspritzen zu vermeiden, ist ein schwingender Schutzrahmen an die Auflage angesetzt.

Fétu-Defize's Schleifmaschinen für Locomotivenbestandtheile.

Schleifwerk für Gleisenstücke (Fig. 11 und 12). Diese Schleifmaschine ist nach Art der Tischhobelmaschinen ausgeführt, nur dass an Stelle des Stahlhalterbalkens ein stellbarer Lagerschlitten für die lothrechte Schleifradspindel angebracht ist. Ein über Leitrollen laufender Winkelriemen bethätigt den Schleifring, welcher 350 mm äusseren Durchmesser besitzt.

Grobe Höheneinstellung wird dem Schleifring mittels Verstellung des Lagerschlittens durch zwei Hängespindeln ertheilt, während die feinen Einstellungen vermöge der nach Art unserer Bohrmaschinen ausgeführten Druckspindel durchführbar sind.

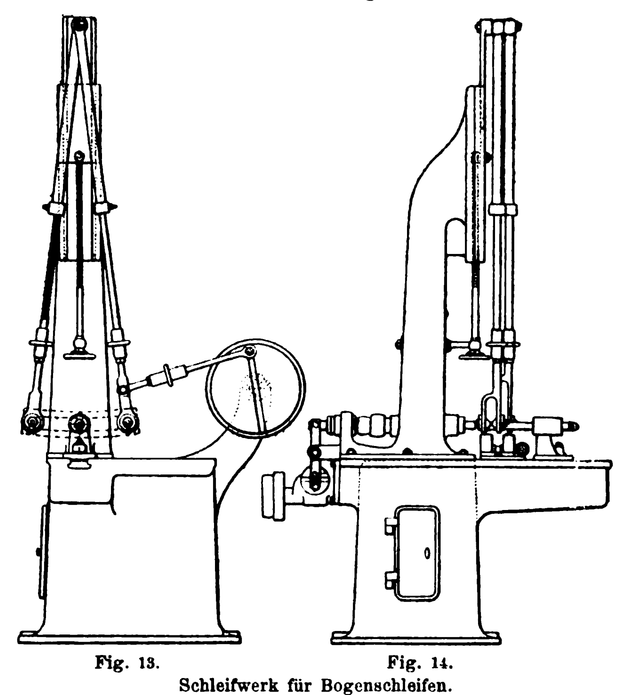
Für die Bethätigung des 1580 mm langen und 660 mm breiten Aufspanntisches ist ein Dreischeibenwerk am Betthinterende vorgesehen, welches mittels zweier gleichgrosser Winkelradpaare die Tischspindel *i* treibt, dessen Bewegungsumkehrung durch Riemenverschiebung bezieh.


Fig. 11. Fétu's Schleifmaschine. Fig. 12.

durch Einwirkung eines Hubklötzchens auf der Steuerscheibe und der Riemengabel möglich wird. Gewicht der Maschine ist zu 2500 k angegeben.

Schleifwerk für Steuerungsbogenschleifen. Nach *Revue industrielle*, 1891 Nr. 29 * S. 281, ist die in Fig. 13 und 14 dargestellte, 1750 k schwere Maschine zum Ausschleifen der Bogenschleifen für *Stephenson*'sche Schiebersteuerung eingerichtet.

Auf dem Kastenbock ist ein Ständer aufgesetzt, an dessen oberer stellbarer Führungsplatte ein Bolzen befestigt ist. Die an diesem Bolzen angelenkten Stangenhülsen


Fig. 13. Fig. 14.
Schleifwerk für Bogenschleifen.

tragen die Bogenschleife, welche vermöge eines Kurbelwerkes in regelmässige Schwingungen um den oben liegenden Bolzen versetzt wird.

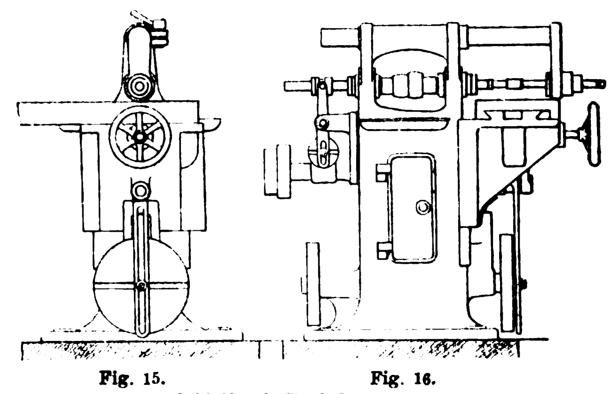
Durch die Bogenschleife ist nun die Schleifradspindel derart durchgeführt, dass Berührung des Schleifrades nur immer auf je einer Seitenfläche des inneren Schleifbogens vorhanden ist.

Indem nun dieser kreisenden Schleifspindel ausserdem eine periodische axiale Hubbewegung vermöge einer auf einen Doppelhebel einwirkenden Schraubenradkurbel selbständig ertheilt wird, ist der Schleifvorgang wesentlich vervollständigt. Hiernach schiebt sich die Schleifradspindel durch eine Rohrwelle, auf welcher die Antriebscheibe *m* sitzt.

Schleifwerk für Hebel- und Gelenkstangen (Fig. 15 und 16). Dem äusseren Ansehen ist diese Schleifmaschine einer Fräse nachgebildet, nur dass an Stelle der Fräsespindel eine mit axialer Hubbewegung ausgestattete, rasch kreisende Schleifradspindel liegt. Auch die Hubbewegung des wagerechten Tischschlittens ist mittels eines selbständig betriebenen Kurbeltriebwerkes durch einen eingeschalteten Doppelschlitzhebel bewerkstelligt. Gewicht der Maschine sammt Vorgelege 1150 k.

Standard-Schleifrad-Abrichtwerkzeug.

Nach *American Machinist,* 1891 Bd. 13 Nr. 17 * S. 11, besteht das beifolgende Werkzeug aus einem Griff, in


Fig. 15. Fig. 16.
Schleifwerk für Gelenkstangen.

dessen Gabel um einen stählernen Bolzen frei eine glasharte, reihenweise mit kegelförmigen Löchern versehene Stahlwalze kreist, deren Lochränder ebenso viel Angriffskanten für das abzurichtende Schleifrad abgeben. Erzeugt wird dieses Abrichtwerkzeug von der *Standard Tool Comp.* in Cleveland, Ohio.


Fig. 17.
Schleifstein-Abrichter.

Ueber Vorrichtungen zur Verhütung der Wasserschläge in den Cylindern der Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen.

Die Uebelstände, welche die bei angesammeltem Condensationswasser in den Cylindern der Dampfmaschinen auftretenden Schläge nach sich ziehen, sind oft schwer wiegender Natur und häufig genug die Veranlassung, dass ganze Betriebe mehrere Tage in Stillstand versetzt werden, weshalb es auch den Maschinisten zur strengsten Pflicht gemacht wird, nicht nur beim Ingangsetzen der Dampfmaschine, wenn die Cylinderwandungen noch nicht genügend angewärmt sind, sondern auch während des Betriebes das öftere Oeffnen der Ablasshähne zu bewirken.

Diese Vorsichtsmaassregel genügt indess nicht für alle Fälle, denn sehr oft sammelt sich in den Dampfzuleitungsröhren Condenswasser an, welches plötzlich mit dem Einströmdampf in den Cylinder gelangt und hier die Ursache gefährlicher Compressionen werden kann; auch kommt bei Röhrenkesseln mit heftiger Wassercirculation, namentlich wenn dieselben in unmittelbarer Nähe der Dampfmaschine Aufstellung gefunden haben, der Arbeitsdampf zuweilen derartig nass, d. h. mit fortgerissenem Kesselwasser verbunden, in die Cylinder, dass sich trotz zeitweisem Oeffnen der Ablasshähne grössere Ansammlungen von Condenswasser in den letzteren nicht vermeiden lassen. Mit Rücksicht hierauf hat *Ch. Wandevoorde* nach Mittheilungen in *Revue industrielle*, 1890 S. 240, einen einfachen Apparat construirt, welcher das selbsthätige Ausstossen von Condenswasser aus den Dampfcylindern gestattet, und wie die Abbildung Fig. 1 veranschaulicht, aus einem gewöhnlichen von Hand regelbaren Ablasshahn besteht, neben welchem noch ein konisches, durch eine Spiralfeder auf seinen Sitz gepresstes Ventil angeordnet ist; die Stange dieses letzteren bewegt sich leicht in einer Führung des aufgeschraubten Deckels, zwischen welchem und dem Ventilsitz die Feder untergebracht ist.

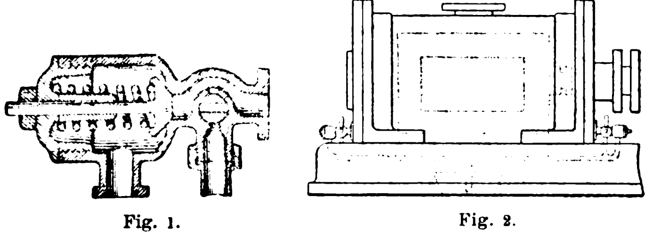


Fig. 1. Fig. 2.
Sicherheitshahn von Wandevoorde.

An das Gehäuse des Apparates schliessen sich zwei Rohre an, die, wie aus Fig. 2 ersichtlich, in ein einziges Rohr ausmünden, aus welchem das condensirte Wasser beider Kolbenseiten in ein aufgestelltes Sammelgefäss fliessen kann.

Wenn die Feder für einen Widerstand von z. B. 6 k eingestellt ist, so hebt sich das Ventil bei einem entsprechend höheren Druck von seinem Sitz und lässt das Condenswasser ausfliessen. Man regelt je nach Bedürfniss die Empfindlichkeit der Feder mittels einer ausserhalb des Deckels auf der Ventilspindel aufgeschraubten Mutter derart, dass das Wasser bei jedem Kolbenhub ohne irgend welchen Dampfverlust durch die zwischen Ventil und Gehäusedeckel angebrachte Oeffnung ins Freie tritt. Der Apparat schützt selbstverständlich auch gegen etwaige beim Ingangsetzen der Maschine auftretende Schläge, wenn der Maschinist das Oeffnen der gewöhnlichen Ablasshähne vergessen haben sollte, und kann bei allen Dampfmaschinen, welche ohne oder aber mit nur geringer Compression arbeiten, Verwendung finden.

Die mit Condensation arbeitenden Dampfmaschinen sind der steten Gefahr ausgesetzt, dass das aus dem Condensator in den Dampfcylinder zurücktretende Wasser Zerstörungen herbeiführt, und namentlich sind hier Unfälle dann leicht zu befürchten, wenn die Dampfmaschine mit anderen Dampf- oder Wassermotoren zusammengekuppelt ihre Arbeit verrichtet.

Unter den Vorrichtungen, welche den Eintritt des Wassers in die Dampfcylinder überhaupt verhüten, verdienen, wie die *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1891 S. 1030, nach *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse* vom October bis November 1890 berichtet, diejenigen von dem Maschinenfabrikanten *Berger-André* in Thann (Elsass) erfundenen beiden Vorrichtungen besondere Beachtung.

Die eine Vorrichtung besteht, wie die Abbildung Fig. 3 erkennen lässt, aus einem am Condensator selbst angeschraubten Gehäuse mit einem sogen. Schnarchventile,

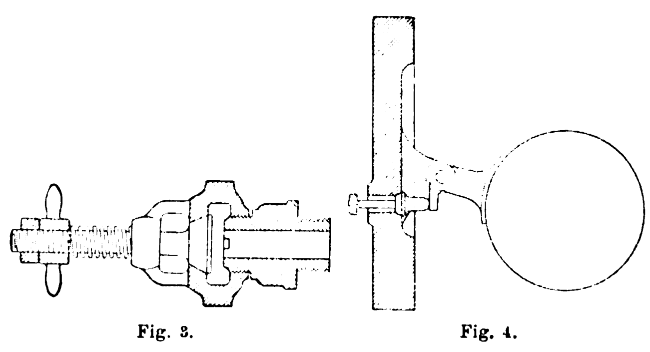


Fig. 3. Fig. 4.
Sicherheitsventil von Berger-André

welches, um der Luftverdünnung im Condensator das Gleichgewicht halten zu können, durch eine entsprechend angespannte Feder auf seinem Sitz gehalten wird. Tritt in dem Cylinder eine grössere Luftverdünnung ein als im Condensator, z. B. dadurch, dass trotz abgeschnittener Dampfzufuhr die Maschine durch einen zweiten mit ihr gekuppelten Motor in grössere Geschwindigkeit versetzt wird, so entfernt sich das Ventil von seinem Sitz und es tritt von aussen Luft in den Condensationsraum, dessen Saugwirkung aufhebend.

Diese Vorrichtung erfüllt ihren Zweck dann nicht mehr, wenn die durch die Pumpe hervorgebrachte Luftverdünnung, ohne dass man es bemerkt, während des Betriebes allmählich abnimmt, z. B. durch Schadhaftwerden eines Ventiles oder des Kolbens der Luftpumpe. In diesem Falle bewirkt ein in dem Condensationsraum etwas unterhalb des vom Cylinder kommenden Dampfausströmrohres gelegener Schwimmer (Fig. 4) beim Emporsteigen mit dem Wasser das Oeffnen eines kleinen Ventiles, so dass auch hier wieder der äusseren Luft Zutritt in den Condensationsraum gestattet und ein weiteres Ansaugen des Wassers verhütet wird.

Letztere Vorrichtung genügt für alle Fälle; aber in Anbetracht der kleinen Ventilöffnungen, welche man deshalb wählt, um einen guten Verschluss des Ventiles bei

geringer Abnutzung der Schleifflächen desselben zu erzielen und um sein Gewicht möglichst niedrig zu erhalten, ist es namentlich auch deshalb zweckmässig, stets beide Vorrichtungen anzuordnen, weil es nützlich sein kann, eine grössere Luftmenge in einem gegebenen Augenblick in den Condensator einführen zu können, als durch das kleine geöffnete Ventilchen möglich ist. *Fr.*

Imbs' neuere Maschinen zur Baumwollspinnerei.

Von G. Rohn in Chemnitz.

Mit Abbildungen.

Bei der Baumwollspinnerei sind heute im Allgemeinen zwei verschiedene Arbeitsverfahren entsprechend der gewünschten Feinheit des Gespinnstes zu unterscheiden. Bei dem Spinnen der Garnnummern über 10, d. i. bei der *Baumwollfeinspinnerei*, besteht das Verfahren in: 1) Bildung einer breiten Watte aus der losen Wolle auf der *Schlagmaschine*, 2) Umwandlung (Ausziehen) dieser Watte in ein rundes Band auf der *Krempel*, 3) mehrfache und zunehmende Doppelung und Verfeinerung (Verstreckung) dieses Bandes auf den *Streck-* und *Spulenbänken*, wo bei letzterer dem Bande Drehung gegeben wird, um seine Festigkeit für das Aufwickeln und Abziehen zu erhöhen, und schliesslich 4) Fertigspinnen des genügend feinen Bandes auf den *Selbstspinnern* (Selfactoren) oder *Ringspinnmaschinen*. Bei der *Grobspinnerei*, d. i. dem Spinnen der Nummern unter 10, ist die zweite Stufe dieses Verfahrens Umwandlung der Watte durch *doppelte Krempelei* in eine gleichmässige Faserschicht (Flor), welche durch den sogen. *Flortheiler* in einzelne schmale Bändchen zerlegt wird, und die Florbändchen dann durch *Nitscheln* zu rundem Vorgarn zu bilden. Die Arbeitsstufe 3 entfällt also hier ganz. Man bezeichnet das erste Arbeitsverfahren, das der Feinspinnerei, als das englische, das zweite, das Arbeitsverfahren der Grobspinnerei, als das deutsche oder sächsische, weil die zur Ausübung dieser beiden Verfahren nöthigen Maschinen entsprechend vorwiegend in England und Sachsen gebaut werden. Handelt es sich bei der Baumwollfeinspinnerei um die Erzeugung feinerer Garnnummern über Nr. 40 und besonders die Herstellung glatter Gespinnste, so tritt in der Arbeitsstufe 2 eine nochmalige Krempelung mehrerer Bänder der ersten Krempel zu nur einem neuen Bande oder eine *Kämmung* der Krempelbänder hinzu.

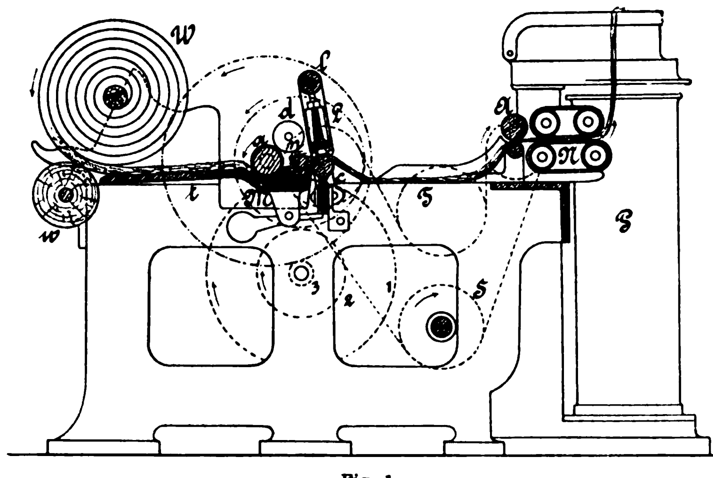


Fig. 1.
Imbs' Streckwerk.

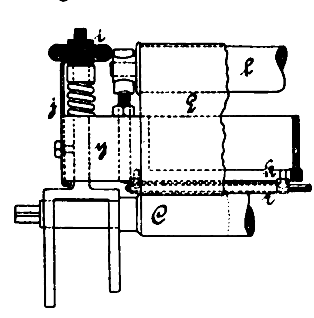


Fig. 2.
Imbs' Streckverfahren.

Das Arbeitsverfahren der Baumwollfeinspinnerei ist nun seit vielen Jahren keiner Abänderung unterworfen gewesen und die verbessernde Thätigkeit der Constructeure hat sich immer nur auf die Vervollkommnung der einzelnen Arbeitsmaschinen erstreckt. Die Krempel, als die Maschine, welche die eigentliche Grundlage des Fadens, das Band, erzeugt, ist seit jeher besonders das Feld der Verbesserungsthätigkeit gewesen und der Krempel wird bei der Baumwollfeinspinnerei eine grosse Rolle und Bedeutung zugewiesen. So hat sich in neuester Zeit die Erfindungsthätigkeit besonders der Baumwollkrempel mit wandernden Deckeln[1] zugewandt und mehr als die Hälfte aller neueren auf Baumwollspinnereimaschinen in England ertheilten Patente betreffen Einrichtungen an solchen Krempeln.

Auffallen muss deshalb ein auf dem Continente gemachter Vorschlag, das englische Arbeitsverfahren der Baumwollfeinspinnerei abzuändern und neue Maschinen mit anderen Arbeitsvorgängen einzuführen. *Jos. Imbs*, Professor am Conservatoire des arts et métiers in Paris, der bekannte Erfinder der nach ihm benannten Kämmaschine, hat diesen Vorschlag gemacht, welcher darin besteht, die Krempel fortzulassen und die Umwandlung der Baumwollwatte in ein Band durch ein besonderes Streckwerk vorzunehmen, wie die auf diese Weise gewonnenen Bänder auf Streckwerken, ähnlich den in der Kammgarnspinnerei gebräuchlichen mit Nitschelzeugen versehenen Streckbänken zu doppeln und auszugleichen und dann auf der Kämmaschine die kurzen Fasern zu entfernen und ein neues Band zu bilden. Letzteres soll dann auf Streckbänken mit Nitschelwerken gedoppelt und verfeinert und, ohne erst auf eine Spulenbank zu kommen, feingesponnen werden. Das *Imbs*'sche neue Verfahren kennzeichnet sich also durch *Weglassen der Krempel und der Spulenbänke*, sowie durch allgemeinere Einführung der Kämmerei, welche jetzt nur in besonderen Fällen, wo die Erzeugungskosten des Gespinnstes nicht so in Frage kommen, als vielmehr seine absolute Gleichmässigkeit und hohe Feinheit, vorgenommen wird. Die *Imbs*'schen Vorschläge bezwecken eine Verminderung der Erzeugungskosten der Baumwollfeingespinnste und deshalb verdienen diese Vorschläge Beachtung.

1) Die Imbs'sche Maschine zur Umwandlung der Schlagmaschinenwatte in ein Band, das sogen. Streckwerk mit kurzer Streckweite (Fig. 1 und 2).

Der Grundgedanke dieser Maschine, die Bänder zur Speisung der Kämmaschine aus den Schlagmaschinenwatten ohne Hilfe der Krempeln zu gewinnen, kann als neu nicht erachtet werden, denn schon in dem *Heilmann*'schen Demeloir[2] haben wir eine Maschine, welche denselben

[1] Vgl. 1887 **263** * 545, **266** * 346.
[2] Vgl. *Hülse, Technik der Baumwollspinnerei.* Stuttgart, Cotta 1857, S. 82 m. Abb.

Zweck erreicht. Auch diese Maschine stellt sich als ein Streckwerk dar, während man aber hierbei als Hauptstück desselben eine Stachelwalze mit radial beweglichen Nadelkämmen, in welche die Faserschicht eingeschlagen wird, als Hilfsmittel der Verstreckung benutzt, findet sich bei *Imbs* bloss eine in einer Mulde laufende Stachelwalze mit festen Zähnen als Zuführungsorgan, gegen welches das Abzugsorgan ganz dicht herantritt, so dass die Entfernung dieser beiden Organe, die sogen. Streckweite, eine ganz kurze wird.

Aus Fig. 1 ist zu ersehen, dass der Schlagmaschinenwattenwickel *W*, von der Walze *w* getrieben, sich abrollt und die Watte auf dem Tische *t* getragen zu der festen Doppelmulde *M* gelangt. In der letzteren wird die Baumwollwatte von der mit Leder überzogenen Walze *a* und der Nadelwalze *n* bewegt und festgehalten, indem diese Walzen von den darauf liegenden Druckrollen *d* fest in die Mulde gedrückt werden. Beim Austritte aus der Mulde *M* wird die Watte zwischen der Walze *c* und dem mit derselben laufenden endlosen Leder *L* gefasst und indem die letzteren beiden Theile *c* und *L* eine bedeutend grössere Geschwindigkeit als die Walze *n* haben, findet dabei ein Ausziehen der Watte zu einem dünnen Flor statt. Dieser Flor wird dann von einem flachen Trichter *T* mit umgekrempten Rändern auf- und zusammengenommen und das gebildete Baumwollband von dem Walzenpaare *A* weiter in das Nitschelwerk *N* befördert, um hier verdichtet zu werden. Das Baumwollband wird schliesslich von einem gewöhnlichen Drehtopfe *P* aufgenommen.[3]

Die Einrichtung zur Führung des endlosen Leders *L* ist noch im Besonderen durch die Seitenansicht Fig. 2 deutlich gemacht. In Berührung mit der Walze *c* wird das Leder *L* gesichert durch die kleinen lose drehbaren Wälzchen *p*, welche in der Breite der Maschine mehrmals durch Lager *k* gehalten werden. Die Lager *k* sitzen in dem kräftigen Querträger *y*, welcher durch Spiralfedern fest gegen die Walze *c* gedrückt wird. Der Träger *y* hält auch die obere Spannwalze *l* für das Leder *L* und durch den in eine Ringnuth des Mutterrades *i* zum Spannen der Federn greifenden Bügel *j* wird der Träger *y* von der Walze *c* zurückgestellt, wenn das Leder *L* behufs Auswechselns zu entfernen ist.

Die Einrichtung des endlosen Leders an Stelle von belederten Druckwalzen, welche schon *Bazilier* im D. R. P. Nr. 19714 für Kammgarnstreckwerke angegeben hat, ermöglicht hier durch die schwachen Leitwalzen *p* ein möglichstes Naherücken des Angriffspunktes der schnell laufenden Streckwerkzeuge gegen den Festhaltepunkt der Watte, die Muldenendkante, also die kurze Streckweite, und dies ist das wesentliche Kennzeichen der unter D. R. P. Nr. 57019 patentirten neuen Maschine.

In Fig. 1 ist noch die Triebanordnung der einzelnen Walzen angedeutet. Die mit gleicher Geschwindigkeit rasch laufenden Walzen *c* und *A* werden durch einen Riemen von der auf der Hauptwelle sitzenden Scheibe *S* getrieben. Die langsame Bewegung der Walzen *a* und *n* wird von der Walze *c* aus durch ein Rädervorgelege *1, 2, 3* vermittelt.

Diese neue Maschine, welche eine tägliche Leistung von 200 bis 300 k Baumwolle besitzen und damit als Vorbereitungsmaschine für das Kämmen fünf bis sechs Krempeln ersetzen soll, nimmt schon einer Krempel gegenüber sehr wenig Platz ein und ist durch ihre Einfachheit billiger in der Anschaffung und dem Betriebe.

Wie in dem neuen Streckwerk, so hat man auch in der Krempel durch die Vorwalze auf die in der Mulde zugeführte Watte den verstreckenden Angriff. Da aber bei der neuen Maschine der Angriff durch ein elastisches Verzugsmittel auf die von der Stachelwalze gehaltene Watte erfolgt, so soll die Parallelrichtung der Fasern durch das Verziehen bei der neuen Maschine eine viel bessere als bei der Krempel sein.

Wenn nun die neue Maschine auch die Krempel nicht überflüssig machen wird, denn die Arbeit der letzteren ist nicht nur verziehend und parallellegend, wie bei ersterer, sondern in höherem Maasse *auflösend und reinigend*, so wird das neue Streckwerk immerhin als Vorbereitungsmaschine in der Baumwollfeinspinnerei, namentlich als Ersatz der ersten Krempel bei doppelter Krempelei Beachtung verdienen können. Für besonders gut vorbereitete, gereinigte und gelockerte Baumwolle wird die neue Maschine auch bei nachheriger Kämmung der Bänder auf der *Imbs*'schen Maschine Dienste leisten.

2) Imbs' Streckbank mit Nitschelzeug und schwingendem Drehtopf (Fig. 3 bis 6).

Die Einrichtung dieser Maschine ist sehr einfach und veranschaulicht der Durchschnitt Fig. 3 die Anordnung der arbeitenden Theile. Die den Töpfen *P* entnommenen

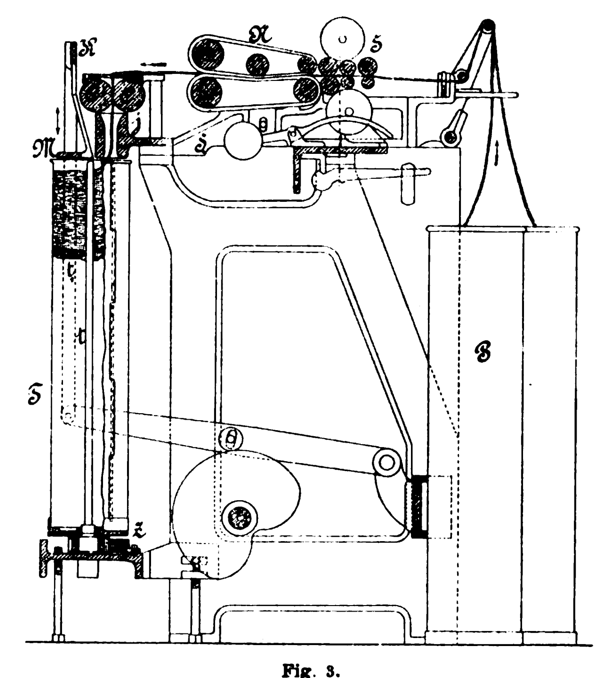


Fig. 3.
Imbs' Streckbank.

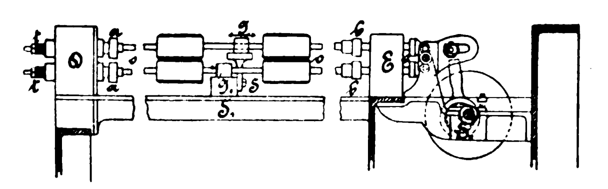
Baumwollbänder werden einzeln erst in ein gewöhnliches Dreicylinderstreckwerk *S* geleitet, um hier verfeinert zu werden und die erhaltenen feinen Bänder gelangen dann zwischen die Lederhosen eines Nitschelwerkes *N*, wo die Bänder gerundet und verdichtet werden, um dann in bestimmter Zahl zusammengenommen als ein neues Band von den Walzen *C* in den Sammeltopf *T* überführt zu werden.

Die Benutzung eines Nitschelwerkes in Streckbänken

[3] Die besondere neue Einrichtung des Nitschelzeuges findet sich in den beiden weiteren Maschinen wieder und wird später eingehend erläutert.

ist als neu auch nicht anzusehen, da derartige Streckbänke schon lange Zeit im Betriebe sind[4] und hat sich die Einrichtung auch bewährt; man findet ja auch, wie schon eingangs erwähnt, bei der Grobspinnerei die Benutzung des Nitschelzeuges zur Rundung und Verdichtung der Baumwollflorstreifen zu Vorgarn. Die neue *Imbs*'sche Maschine besitzt aber als besondere Eigenthümlichkeit eine neue Anordnung der Nitschelzeuglager und des Verschiebungsmechanismus (D. R. P. Nr. 39322) sowie eine neue Einrichtung des Sammeltopfes für die feinen Bänder (D.R.P. Nr. 42420). Die *Imbs*'sche Nitschelzeuganordnung verdient besondere Beachtung, da dieselbe allgemein bei Nitschelzeugen, also auch in der Kammgarn- und Streichgarnspinnerei Anwendung finden kann.

Es ist bekannt, dass in den Nitschelzeugen zur Hin- und Herbewegung der Lederhosen eine grosse Kraft nöthig ist, welche durch die Ueberwindung der Zapfenreibung hervorgebracht wird. Diese Reibung wird durch einen doppelten Zapfendruck bedingt und ist selbst eine doppelte. Der Druck der Zapfen auf die Lagergleitflächen rührt einmal von dem Gewichte der die Nitschelhosen treibenden Walzen und das andere Mal von der Spannung der Nitschelhose her, und gilt es auch nicht bloss, die gewöhnliche gleitende Zapfenreibung, herrührend von der Verdrehung, sondern auch die gleitende Reibung, von der Verschiebung der Zapfen in den Lagern herrührend, zu überwinden. Der diese Zapfenreibungen hervorrufende Druck ist die Resultirende aus den rechtwinkligen Componenten, dem senk-



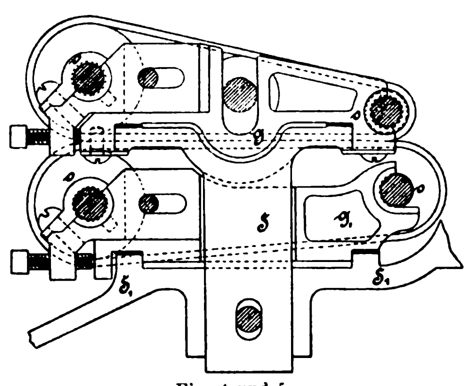


Fig. 4 und 5.
Imbs' Nitschelzeuganordnung.

recht wirkenden Gewichtsdrucke der Walze und dem wagerecht wirkenden Spannungszuge der Lederhose. Da die letztere zur guten Nitschelung eine gerade Fläche geben, also immer straff gespannt sein muss, so überwiegt der Spannungszug das Walzengewicht bedeutend und die Reibung ist also in erster Linie von der Spannung der Lederhose abhängig. *Imbs* hat nun diesen Spannungszug für die Hervorbringung der grossen Reibung bei der Zapfenverschiebung beseitigt und damit eine Kraftersparniss in der Bewegung des Nitschelzuges erzielt, welche nach aus-

gerechneten Zahlenbeispielen[5] bis zu 80 Proc. beträgt. Erreicht wird dies dadurch, dass die Lager der Nitschelwalzenzapfen nicht feststehen, sondern an der Hin- und Herverschiebung der Nitschelwalzen selbst theilnehmen, wodurch für die Reibungserzeugung bei der Verschiebung des Nitschelzeuges nur das Eigengewicht desselben wirkt.

Diese Eigenthümlichkeit wird durch Fig. 4 und 5 verdeutlicht, von denen Fig. 5 die Anordnung der Zapfenlager wiedergibt. Die Zapfen *o* der Nitschelwalzen sind für die Lager *g* passend eingedreht und nehmen deshalb die Lager an der Hin- und Herbewegung der Walzen theil, wobei die Lagerkörper auf den oberen in Fig. 5 durch kräftige starke Striche angegebenen Flächen des Gestelles S_1 und des Stelleisens *S* gleiten. Die Verstellbarkeit der Lager zum Straffhalten der Nitschelhosen ist hierbei, wie aus Fig. 5 zu entnehmen, voll gewahrt und kann auch durch Verstellung des Trägers *S* für die Lager der oberen Hose in der festen Maschinengestellwand S_1 die Entfernung der Hosen von einander, also auch der Nitscheldruck geändert werden.

Aus Fig. 4 ist auch der Mechanismus zur Verschiebung der Hosen ersichtlich, bei welchem aber nicht wie bisher das Excenter *E* das Ausschieben und das Zurückziehen der Hosen zu besorgen hat, sondern nur das Ausschieben in der Richtung gegen den Kasten *D* hin, während das Zurückschieben Federn besorgen, welche in dem Kasten *D* untergebracht sind und durch die Schrauben *t* gespannt werden. Die Walzenzapfen *o* sind an beiden Enden lose drehbar, aber gegen Verschiebung durch Ringe in den Büchsen *a* und *b* gehalten, so dass also die Federn in dem Kasten *D* und die Bolzen *e* die Drehung nicht mitzumachen brauchen, wodurch auch in den Endlagern die Reibung möglichst verkleinert wird.

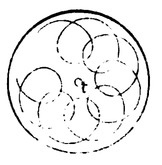


Fig. 6.
Imbs' Ansammeln der gestreckten Bänder.

Zum Ansammeln der gestreckten Bänder dienen, wie schon bemerkt, Blechtöpfe *T* (vgl. Fig. 3). Dieselben führen jedoch keine fortlaufende Drehbewegung aus, wie die gewöhnlichen Drehtöpfe, sondern schwingen nur um eine ganze Umdrehung hin und her. Bei der gewöhnlichen Anordnung dreht sich sowohl der Blechtopf als der oberhalb befindliche, das Band einführende Trichter und deshalb wird das Band zusammengedreht. Da aber bei der neuen Streckbank, um die Länge der Maschine voll auszunutzen, jeder Topf zwei und mehr Bänder aufzunehmen hat, welche dann wieder einzeln zu weiterer Verfeinerung gelangen, so dass also die Bänder sich beim Auszuge aus dem ruhenden Topfe leicht trennen lassen müssen, werden hier die Bänder durch den fest und excentrisch zum Topfe stehenden Trichter *j* in den Topf *T* eingeleitet und letzterer führt nur kurze Schwingungen aus, die von einer unter den Töpfen liegenden hin und her geschobenen Zahnstange *Z* allen Topfböden gemeinschaftlich ertheilt werden. Dadurch legt sich das aus einzelnen zusammengenommenen Bändern bestehende Band in abwechselnd umkehrenden Cycloiden, wie Fig. 6 zeigt, um den festen Stab *t* in der Mitte in den Topf, und damit derselbe möglichst viel fassen kann, werden die einzelnen Bandlagen fest zusammengedrückt. In jeden Topf tritt ein sichelförmiger Drücker *M*, welche Drücker, indem dieselben gemeinschaftlich an der

[4] Besonders in der Normandie in Frankreich, vgl. *Hülse, Technik der Baumwollspinnerei*, 1857 S. 114.

[5] Vgl. *L'industrie textile*, 1890 S. 212.

von einem Excenter um ungefähr 150 mm auf- und abwärts bewegten Stange K sitzen, die Bandlagen im Topfe T niederdrücken. Auf der Mittelstange t derselben ist eine Holzscheibe t_1 verschiebbar, auf welche das Band gelegt wird und welche mit der zunehmenden Topffüllung niedergedrückt wird. Der Topfmantel ist zweitheilig und aufklappbar, so dass, wenn der Topf voll ist, man mit der Stange t und dem unten sitzenden Boden t_1 nach Oeffnen des Topfes die ganze Füllung leicht herausnehmen und so der nächsten Maschine vorsetzen kann. Es wird somit wesentlich an den leicht zerstörbaren und viel Platz beanspruchenden Blechtöpfen gespart. Eine solche Streckbank war 1889 in Paris von *J. F. Grün* in Gebweiler i. E. und Lure in Frankreich im Betriebe ausgestellt.

3) Imbs' neueste Ausführung seiner Kämmaschine für Baumwolle (Fig. 7 bis 17).

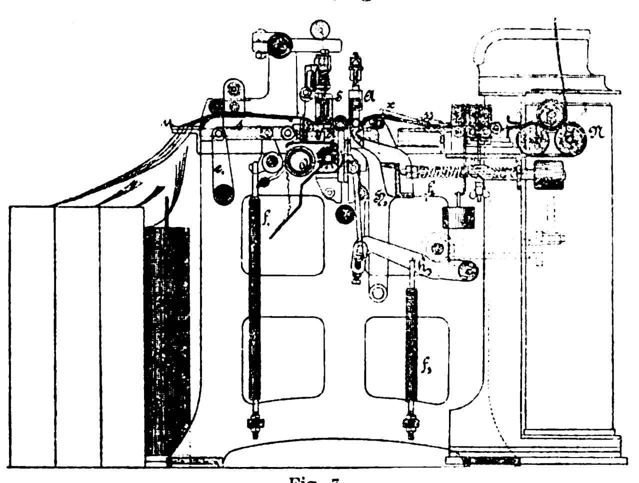
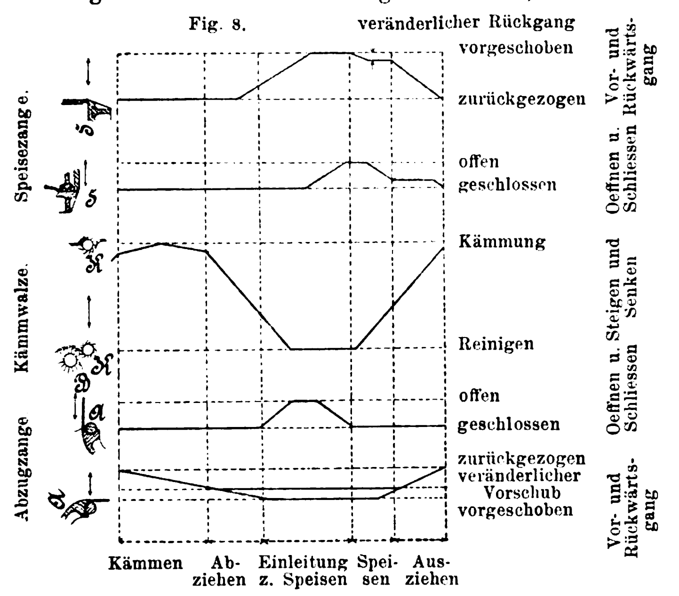


Fig. 7.
Imbs' Kämmaschine.

Die *Imbs*'sche Kämmaschine hat seit ihrer ersten Ausführungsform[6] viele Abänderungen erfahren, wofür die



grosse Anzahl der darauf ertheilten Patente (vgl. D. R. P. Nr. 6082, 6282, 7056, 8891, 10062, 16530[7], 19358, 26401[8] und 52987) spricht. Auch die in Paris 1889 von dem vorher genannten *Grün*, dem Erbauer, im Betriebe vorgeführte Ausführung[9] ist bereits wieder verbessert worden und hat die Maschine jetzt die durch Fig. 7 veranschaulichte Zusammensetzung. Beibehalten ist bei diesen verschiedenen Ausführungen stets der *Imbs*'sche Grundgedanke, das zwischen zwei Zangen, der Speise- und der Abreisszange, arbeitende Kämmwerkzeug. Als letzteres ist in den neueren Anordnungen eine Nadelwalze von kleinem Durchmesser

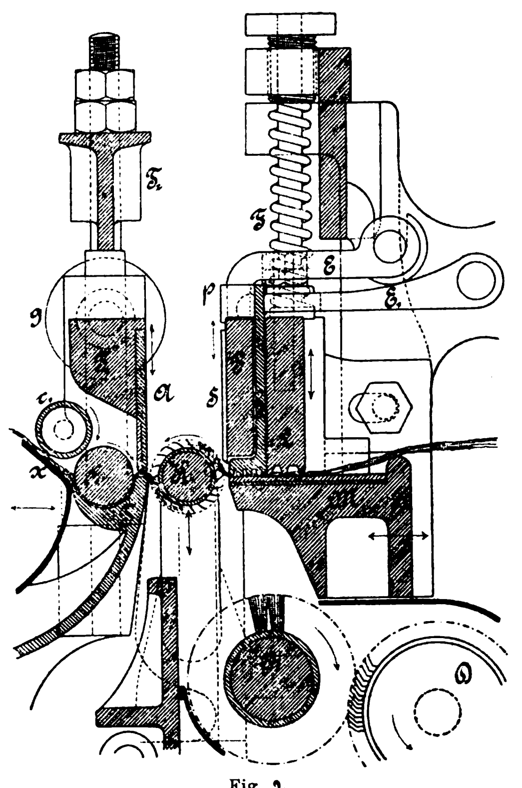


Fig. 9.
Imbs' Kämmaschine.

beibehalten und die Kämmung so durchgeführt, dass dieselbe von dieser Walze allein ohne Zuhilfenahme von Vorstechkämmen ausgeführt wird, in der Weise, dass die einzelnen Faserbärte von beiden Enden nach einander von dieser Walze gekämmt werden. Die drei Arbeitswerkzeuge der Kämmmaschine, die Speisezange S, die Abreisszange A und die Kämmwalze K, führen eine Bewegung gegen einander aus, deren Zusammenhang aus den Bewegungsdiagrammen Fig. 8 besonders deutlich wird. Stehen die beiden Zangen am nächsten, so wird zwischen dieselben ein Baumwollwattenstreifen gelegt, welcher dann durch Auseinandergehen der Zangen zertrennt wird, während gleichzeitig die hoch kommende Walze K beide Enden rein kämmt. Während dann die Kämmwalze wieder niedergeht, um durch die Bürste B vom Kämmling befreit zu werden, wird der an der Abreisszange hängende Faserbart in diese hinein- und fortgeführt, die Zangen nähern sich hierauf und die Abreisszange erfasst den an der Speisezange vorhängenden Faserbart. Beim darauffolgenden Auseinandergehen der Zangen wird aus der eine Weile offen gehaltenen Speisezange ein neuer Wattenstreifen herausgezogen und das Wattenstück nach Schliessung der Speisezange getrennt und beide Enden von der hoch gekommenen Kämmwalze rein gekämmt, worauf sich das Spiel in der beschriebenen Weise wiederholt.

[6] Vgl. *Lohren*, *Kämmaschinen*, Stuttgart 1875 * S. 173; *Niess*, *Baumwollspinnerei*, Weimar 1885, II. Auflage * S. 403. Weiter die 1878 in Paris ausgestellte Ausführung (1878 **229** * 10).

[7] 1884 **253** * 313.

[8] 1884 **253** * 315.

[9] *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1890 * S. 512.

Aus den Linien in Fig. 8 erhält man ein klares Bild der gegenseitigen Bewegungen und findet man bei einem Verfolgen der einzelnen Linien in senkrechter Richtung die Stellungen der drei Werkzeuge in den verschiedenen Arbeitsabschnitten. Die veränderlichen Grössen in der gegenseitigen Bewegung der beiden Zangen werden durch die jeweilige Faserlänge der zu kämmenden Baumwolle bestimmt. Ist diese Faserlänge kürzer, so muss zum Erfassen des aus der Speisezange hervorzuziehenden frischen Wattestreifens die Abreisszange enger an die Speisezange zu stehen, die Zangen also näher an einander kommen. Im Uebrigen wird der durch die Diagramme dargestellte Arbeitsvorgang keiner weiteren Erklärung bedürfen.

Fig. 9 macht die Construction der Arbeitswerkzeuge klar. Man sieht daraus, dass die Speisezange S aus dem Untertheile M und drei Obertheilen besteht. Das Untertheil ist mit einem Tuchstreifen und darüber mit Gummi belegt. Auf dem Untertheile liegen die geriffelten Obertheile G und L auf; das dritte Obertheil P hat nur den Zweck, den beiden ersteren die Bewegung zu ertheilen, die Zange also zu öffnen und zu schliessen. Das Theil L dient zum eigentlichen Festhalten der Baumwollwatte und wird nur während der Speisung auf etwa 5 mm ausgehoben. Die Pressung zum Festhalten vermitteln dabei die kräftigen nachstellbaren Federn F. Das Obertheil G hält den Faserbart während der Auskämmung fest und gibt während des Ausziehens der frischen Speisung einen sanften, nur durch das Eigengewicht bedingten Druck, um das Ausziehen langer, etwa noch von beiden Zangen gefasster Fasern zu gestatten und einem Zerreissen derselben vorzubeugen. Dies wird erreicht, indem das Theil G seine Pressung gegen das Untertheil M nur durch Vermittelung des Theiles P erhält, indem dieses auf den unteren Lappen von G presst. Beim Ausheben von P wird also G frei und kann sich senkrecht etwas bewegen, weil zwischen den Knaggen p von G, gegen welche P beim Hochgehen stösst, um die Zange zu öffnen, etwas Spielraum ist.

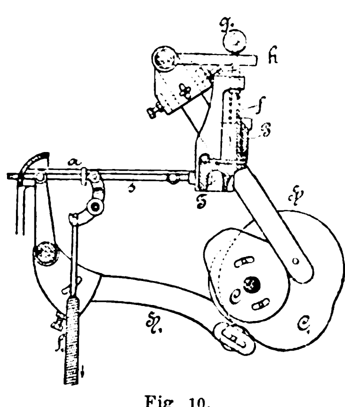


Fig. 10.
Imbs' Kämmaschine.

Der Mechanismus zur Bewegung von P ist aus Fig. 10 ersichtlich. Von der Curvenscheibe C wird mittels des Hebels H eine Welle gedreht, an welcher die Hebel h sitzen, die unter die Rollen g_1 greifen. Die Rollen g_1 sitzen an Stangen, an welchen das Theil P angehängt ist, so dass dasselbe von den Hebeln h ausgehoben und die Zange geöffnet wird. Beim Zurückgehen der Hebel h werden die Rollen g_1 wieder frei und die Federn f auf den Rollenstangen schliessen die Zange.

Aus Fig. 9 ist zu entnehmen, dass das Obertheil P durch Hebel E parallel geführt wird und dass P mittels der sich auf dasselbe legenden Hebel E_1 auf das Obertheil L einwirkt und dasselbe aushebt, indem an diesen Hebeln E_1 das Theil L angehängt ist.

Fig. 10 macht auch den Mechanismus zur Vor- und Rückwärtsbewegung der Speisezange deutlich. Die Curvenscheibe C_1 wirkt auf den Doppelhebel H_1 ein, welcher mittels der Stangen s das Untertheil M mit den Führungen für die Obertheile wagerecht hinschiebt. Den Rückgang bewirken die Federn f_1, welche mit Winkelhebeln gegen Anschläge a an den Stangen s fassen.

Der Mechanismus zur senkrechten Aufwärtsbewegung der Kämmwalze K ist aus Fig. 11 ersichtlich. Die Curvenscheibe C_3 wirkt auf den Hebel H_3 ein, an welchen mittels der Hebel h_3 der Lagerträger für die Kämmwalze K angehängt ist. Den Niedergang der Kämmwalze bewirkt die Feder f_3 (Fig. 7). In der unteren Stellung wird die Kämmwalze von dem aufgenommenen Kämmling befreit, indem die Walzenbürste B denselben auf die Kratzenwalze D (Fig. 9) überträgt; von letzterer wird der Kämmling durch einen schwingenden Kamm abgestreift und fällt in einen darunter befindlichen Sammelkasten (vgl. Fig. 7). Die Kämmwalze, welche mit einer Geschwindigkeit von etwa 550 Umdrehungen in der Minute läuft, erhält ihre ununterbrochene Drehung von einer Scheibe M auf der Hauptwelle durch einen Riemen, welcher nach Fig. 12 mit Leitrollen geführt ist.

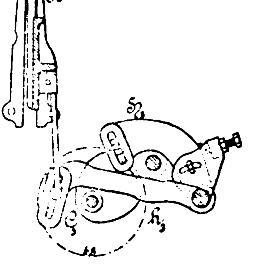


Fig. 11.

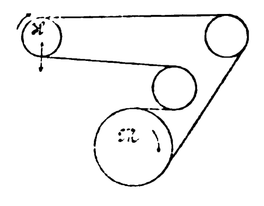


Fig. 12.

Imbs' Kämmaschine.

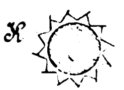


Fig. 13.
Imbs' Kämmaschine.

Der Durchmesser der Kämmwalze ist von der Faserlänge der zu kämmenden Baumwolle abhängig, und wird die Walze entweder aus Messingrohrstücken, in welche Nadeln eingesetzt sind, zusammengesetzt, indem solche Rohrstücke auf eine Welle geschoben werden (vgl. Fig. 9), oder es werden auf die Welle sternförmige Kränze mit aufgelötheten Nadeln aufgeschoben (Fig. 13). Letztere Ausführung ist für ganz feine Baumwollen bestimmt, da sich durch Nebeneinanderlöthen feiner Nadeln eine grössere Dichtstellung der Nadeln erzielen lässt, als wenn dieselben in vorher gebohrte Löcher eingesetzt werden.

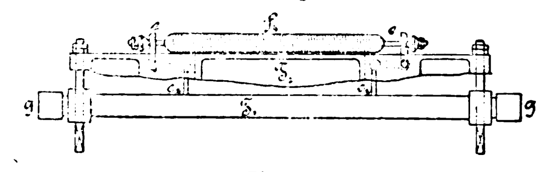


Fig. 14.
Imbs' Kämmaschine.

Die Abreisszange A besteht nach Fig. 9 aus der Mulde T mit der fein geriffelten Walze c und dem auf den vorderen Muldenrand gepressten mit Leder versehenen Obertheil T_1. Das Schliessen der Zange und den Druck zwischen den festhaltenden Flächen vermittelt nach Fig. 14 die auf dem Träger T_2 wagerecht ausgespannte Feder f_4, welche mittels der Winkelhebel e und der senkrechten Drücker c_2 auf das Obertheil T_1 wirkt.

Den Mechanismus zum Oeffnen der Zange veranschaulicht Fig. 15. Unter die an den Enden von T_1 angebrachten Rollen g greifen die Hebel h_1, welche von einer Daumenwelle n ausgehoben werden. Aus Fig. 15 ist auch

die Einrichtung zur wagerechten Bewegung der Zange ersichtlich. Die Curvenscheiben C_2 wirken auf die Hebel H_2, welche an das Untertheil T angegossen sind. Die Federn f_2 vermitteln dabei den Gegendruck und die Anschläge a auf den Stangen s_1 begrenzen den Rückgang der Zange, bestimmen also genau die Stellung zum Fassen des frischen Faserbartes.

Fig. 16 macht die Einrichtung zur absetzenden Drehung der Walze c und ihrer Putzwalze c_1 deutlich, durch welche

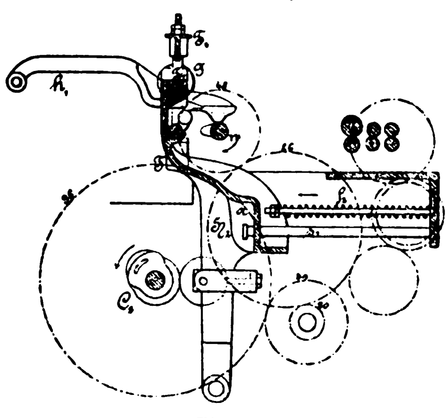


Fig. 15.
Imbs' Kämmaschine.

Bewegung die rein gekämmten Faserbärte, also der Kammzug, abgeführt wird. Auf der vorher genannten Daumenwelle n sitzt ein einzähniges Rad Z, welches bei jeder Umdrehung das mit dem Sternrade S_1 versehene achtzähnige Rad R_1, an dessen Stelle auch ein sieben- oder

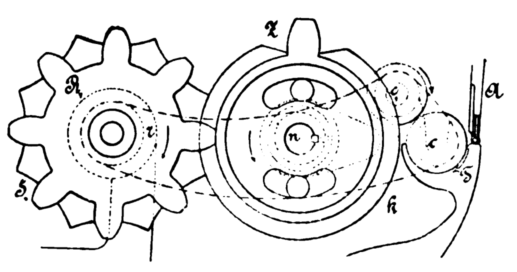


Fig. 16.
Imbs' Kämmaschine.

sechszähniges aufgesteckt werden kann, um je einen Zahn fortdreht. Diese absetzende Drehung wird den Walzen c und c_1 durch das kleine Kettenrad r mit der Kette k mitgetheilt. Die schlaffe Kette k gestattet die wagerechte Bewegung der Walzen mit der Mulde T.

Es bleibt nun noch die Weiterführung des Kammzuges und die Bildung der Kammzugschicht zu einem runden Bande zu betrachten. Diese Einrichtung hat besonders viele Schwierigkeiten verursacht und erst mit der neuesten Anordnung scheint die *Imbs*'sche Kämmaschine ihre Vollkommenheit erlangt zu haben. Die *Imbs*'sche Kämmaschine arbeitet in einer Breite von 1 m, also

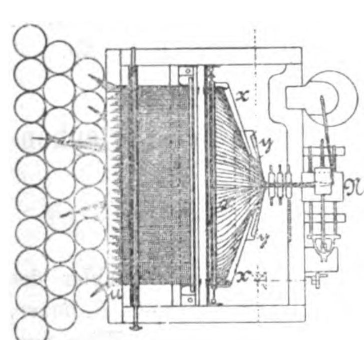


Fig. 17.
Imbs' Kämmaschine.

in einer Breite, die bis 6mal so gross ist, als die der anderen Kämmaschinen *Heilmann*'schen Systems, und da es gilt, einen so breiten Kammzugflor ganz schmal zusammenzunehmen, so muss der Trichter, welcher dies zu besorgen hat, ganz besonders construirt sein. Nach langen Versuchen hat sich die aus Fig. 7 und dem Grundrisse Fig. 17 der Kämmaschine ersichtliche Einrichtung als die vollkommenste gezeigt. Da die Abreisszange und somit auch der Kammzugflor in hin und her gehender Bewegung ist, der das Band formende Trichter vor den Abzug- und Streckwalzen aber feststeht, so sind zwei in einander tretende Flachtrichter angewendet. Der erste breite Trichter x, dessen Seitenränder für das Uebereinanderlegen des Flors umgekrämpt sind, ist mit der Abreisszange A fest und schwingt mit dieser hin und her, während der zweite schmälere Trichter y an den Abzugwalzen feststeht.

Das aus dem Kammzugflor gebildete Band kommt nach der Verstreckung in einem gewöhnlichen dreiwalzigen Streckwerk, in einem runden Trichter geführt, in das Nitschelwerk N, um hier gerundet und verdichtet zu werden und wird dann von einem Drehtopfe gewöhnlicher Einrichtung aufgenommen. Das Nitschelwerk N hat genau dieselbe neuartige Einrichtung wie das der beschriebenen Streckbank.

Die Kämmaschine wird mit den auf der beschriebenen Streckbank erhaltenen Bandwickeln gespeist. 25 bis 30 derartige Wickel, welche aus einem vierfachen ungedrehten Bande bestehen, werden der Kämmaschine vorgesetzt und die zu speisende Baumwollwatte wird demnach von 100 bis 120 feinen ungedrehten, durch die Leiste u geführten Bändern gebildet, was eine besondere Gleichmässigkeit der Kämmung ergibt. Es ist dies der *Hübner*'schen, für Baumwolle besonders verbreiteten Kammaschine, wie auch anderen Kämmaschinen gegenüber zu betonen, da diese Wickel vorgelegt erhalten, deren Band sich abziehen lassen muss, so dass, um eine genügende Haltbarkeit des Bandes zu sichern, dasselbe stärker und gedreht sein muss.

Die von der *Imbs*'schen Kämmaschine erhaltenen Bänder können nun, da dieselben eine grössere Gleichmässigkeit besitzen, ohne öftere wiederholte Streckung und Doublirung zum Vorspinnen kommen. Als Vorspinnbank soll nun die beschriebene Streckbank mit Nitschelwerk benutzt werden, welche dann mit verschiedener zunehmender Feinheit in der Eintheilung und der Stärke der Streckorgane ausgeführt wird. Bei diesem neuen Vorspinnprocesse fällt also gegenüber dem jetzt gebräuchlichen Arbeiten mit den Spulenbänken jede Hilfsdrehung der Bänder fort und dieselben erhalten also nur durch die Nitschelung ihren zum Fortbewegen nothwendigen Zusammenhang der einzelnen Fasern. Es muss anerkannt werden, dass die Streckbank mit Nitschelzeug als Vorspinnmaschine viel einfacher ist, als die wegen der Spulenbildung und Hilfsdrehung der Bänder einen sehr verwickelten und eigensinnigen Mechanismus erfordernden Spulenbänke, weshalb zur Bedienung der *Imbs*'schen Vorspinnbänke ein weniger geschultes Personal erforderlich ist. Die Geschwindigkeit der Bänder auf den *Imbs*'schen Vorspinnmaschinen soll sich auf 25 m in 1 Secunde steigern lassen und aus dieser grösseren Geschwindigkeit, welche durch den leichten Gang der Nitschelung nicht zum wenigsten bedingt ist, ergibt sich auch eine höhere Leistung, als bei den jetzigen Spulenbänken. Da, wie schon bemerkt, die Spulenbank mit Nitschelung, wie sie die Kammgarnspinnerei besitzt, in den Baumwollspinnereien der Normandie bis zu den Nr. 40 in Anwendung ist, so ist kein Zweifel zu hegen, dass die neue *Imbs*'sche Maschine sich in der Baumwollfeinspinnerei einbürgern wird.

- Die beschriebenen drei neuen Maschinen stellen in ihrem Ineinandergreifen ein neues Arbeitsverfahren der Baumwollfeinspinnerei dar, welches nicht ungeschickt erdacht ist. Besonders hervorzuheben ist bei den Maschinen die constructive Durchbildung. Die Mechanismen sind einfach und für leichten Gang gewählt und in jeder Hinsicht ist für die nöthige Stellbarkeit gesorgt, was sich besonders bei den Bewegungsmechanismen der Kämmaschine zeigt.

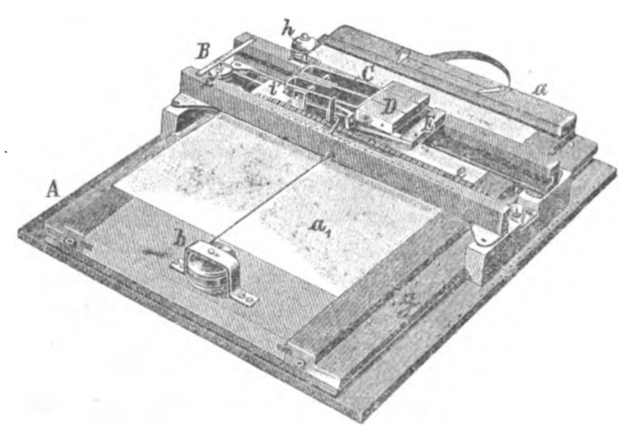
Blinden-Schreibmaschine.

Mit Abbildung.

Die *Braille*'sche Blindenschrift wird bekanntlich durch eine Gruppirung von 1 bis 6 Punkten gebildet, welche der Blinde mit Hilfe eines Stiftes und eines Rahmens in dem auf einer Rillentafel liegenden Papierblatte durch Eindrücken des Stiftes in das letztere erzeugt (vgl. 1888 **267** * 202). Dieser Art Blindenschrift dient auch die vorliegende Schreibmaschine von *Cockburn, Phillips und Montgomery*, 2 Princes Mansions, Victoria Street, London, bei welcher drei an Tasten sitzende und in einem Schlitten gelagerte Stifte zur Anwendung kommen, während die Schlittenverschiebung in Zeilenrichtung und senkrecht dazu mit Hilfe von Spiralfedergehäusen erfolgt.

Das vom Blinden zu beschreibende Blatt Papier a_1 wird wie gewöhnlich im Schreibrahmen A mittels der drehbaren Leiste a befestigt, worauf der Zeilenschlitten B aufgesetzt wird, in dem wiederum der Schreibschlitten C verschiebbar ist. Zum Beginn des Schreibens schiebt man den Schlitten B ganz nach oben an der Leiste a heran, unter Anspannung der Spiralfeder b, und den Schlitten C ganz nach rechts, unter Spannung der bei c gelagerten Spiralfeder. In ihren Stellungen werden die Schlitten durch weiterhin zu nennende Zahnstangen und Sperrklinken erhalten.

Im Schlitten C sind die drei Hebel D drehbar, unter denen drei federnde Stifte gelagert sind, wobei unterhalb derselben und unterhalb des zu beschreibenden Papieres eine Schiene im Schlitten B angeordnet ist, welche den genannten Stiften entsprechende Vertiefungen hat. Drückt man daher einen oder mehrere dieser Stifte nieder, so wird im Papier-



Blindenschreibmaschine von Cockburn.

blatte ein entsprechender Eindruck erzeugt. Man schlägt nun die Spatiumtaste E an, die mit zwei Sperrzähnen versehen ist, von denen der eine den Schlitten C in seiner Lage erhält, während der zweite erst beim Niederdrücken der Taste zum Eingriff in die Zahnstange e gelangt. Während dieser Zeit rückt der Schlitten C unter dem Einflusse der Spiralfeder c nach links entsprechend vor, worauf wiederum die Hebel D den nun zu schreibenden Zeichen entsprechend niedergedrückt werden.

In der Zahnstange e für den Schlitten C fehlt nun jeder dritte Zahn, und zwar kommen die beiden unmittelbar neben einander stehenden Zähne für jeden Buchstaben zur Wirkung, da die 6 Punkte des *Braille*-Schriftsystemes bekanntlich in zwei Vertikalreihen zu je drei Punkten gruppirt sind. Die an Stelle jedes dritten Zahnes vorhandene Lücke aber vermittelt die Zwischenräume zwischen den einzelnen Buchstaben. Vor der Zahnstange sind in der Figur noch eine Reihe Punkte vorhanden, welche die Anzahl der geschriebenen Buchstaben erkennen lassen.

Ist auf diese Weise durch die Hebel D und durch ruckweise Verschiebung des Schlittens C von rechts nach links eine Zeile geschrieben, deren bevorstehendes Ende durch ein Signal einer Glocke h angezeigt wird, so erfolgt die Verschiebung des Schlittens B senkrecht dazu zur Einstellung einer neuen Zeile. Zum Halten dieses Schlittens in seiner jeweiligen Lage dienen Stifte g und zwei an den Seiten angeordnete Klinken, welche durch eine Stange i verbunden sind. Diese Klinken besitzen am unteren Ende einen Fuss und am oberen einen Haken und wirken in der Weise, dass auf der einen Seite der Haken und auf der anderen Seite der Fuss mit den Stiften g zum Eingriff kommt. Beim Auslösen der Klinken durch Verschiebung der genannten Stange i kommt dann auf der einen der Fuss und auf der anderen Seite der Haken zur Anlage an die Stifte g, während welcher Zeit der Schlitten B zur Einstellung der neuen Zeile unter dem Einflusse der Spiralfeder b entsprechend vorrückt. Die rechts am Rande ersichtlichen Punkte zeigen dabei an, welche Zeile jeweilig beschrieben wird.

Auf diese Weise kann ein Blinder das Beschreiben eines Blattes mit grösster Sicherheit vornehmen, und dürfte die *Cockburn*'sche Maschine, abgesehen davon, dass sie ein schnelleres sichereres Schreiben als beim bisherigen Handverfahren ermöglicht, auch besonders für ältere Blinde, denen das Handverfahren Schwierigkeiten macht, geeignet sein. Das Beschreiben des Blattes erfolgt von rechts nach links, weil der Blinde das beschriebene Blatt zum Lesen umwendet und die eingedrückten Punkte auf der erhabenen Seite durch Betasten liest. Die *Cockburn*'sche Maschine, bezüglich deren näherer Einrichtung auf die englische Patentschrift d. J. 1890 Nr. 2798 verwiesen wird, soll nach *Industries* bereits vielfache Anwendung gefunden haben.

Kn.

R. Bauer's Linienwähler für Haus-Telephonanlagen.

Mit Abbildungen.

Der bereits auf S. 112 erwähnte Linienwähler des Adjunkten der k. k. österreichischen Staatsbahnen, *R. Bauer*, welcher in Frankfurt von *Czeija und Nissl* in Wien ausgestellt war, ist dazu bestimmt, der Centralstelle einer Haus-Telephonanlage es zu ermöglichen, sich leicht und schnell mit den verschiedenen Sprechstellen des Netzes zu verbinden. Die einzelnen Sprechstellen dagegen vermögen die Centralstelle nicht zu rufen. In Fig. 1 und 2 ist dieser Linienwähler im Aufriss und Grundriss abgebildet,

seine Einschaltung aber erläutert Fig. 3. Es ist dabei das Vorhandensein von neun Sprechstellen im Netze angenommen.

Die Sprechstellen *I*, *II* .... *IX* sind durch neun Leitungen *L* mit neun Metallplatten *P* 1, 2 .... 9 des Umschalters verbunden; auf diese Platten *P* kann der auf zwei Säulchen verschiebbare Schieber *S* eingestellt werden, welcher für gewöhnlich auf den isolirenden Theilen des Linienwählers steht. Von den Leitungen *L* sind neun Drähte *l* nach den neun Ruftastern *T* 1, 2 .... 9 abgezweigt, welche nach Fig. 2 im Kreise im Sockel des Linienwählers angeordnet sind. Beim Niederdrücken eines dieser Taster wird die Rufbatterie *B* in der zugehörigen Leitung *l L* und der gemeinschaftlichen Rückleitung *R* geschlossen und die Rufklingel der betreffenden Sprechstelle ertönt. Die Beantwortung des Rufes durch ein Rücksignal hat sich als nicht nöthig herausgestellt.

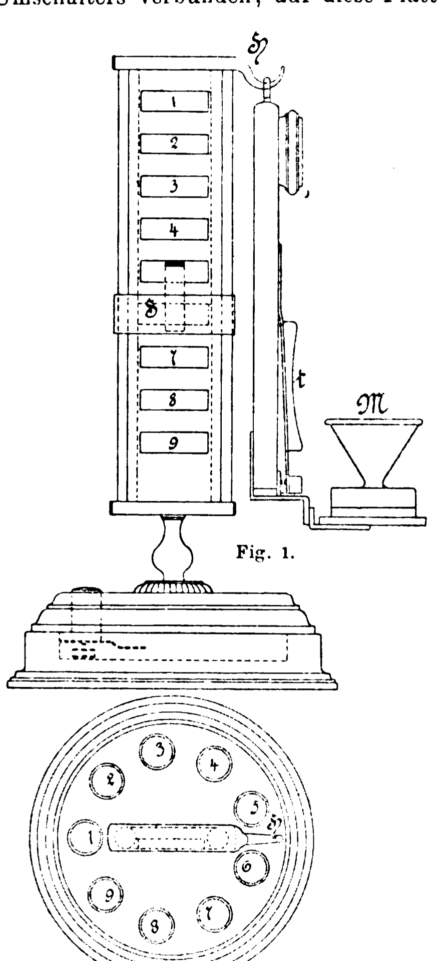


Fig. 1.

Fig. 2.
R. Bauer's Linienwähler für Haustelephon-Anlagen.

Nach Entsendung des Rufes schiebt der Rufende den Schieber *S* einfach auf die Platte *P* der gerufenen Sprechstelle, erfasst dann das Mikrotelephon *M* und nimmt es vom Haken *H* ab; dabei drückt seine Hand den am Griff des Mikrotelephons angebrachten federnden Taster *t* gegen seinen Contact und schliesst so einen Stromkreis *d*, *d* für die Batterie B, das Mikrophon *M* und die primäre Wickelung eines Inductors, dessen secundäre Rolle mittels des Schiebers *S*, einer der neun Leitungen *L* und des Rückleiters *R* zwischen das Telephon der Centralstelle und das der gerufenen Stelle eingeschaltet ist. Das Sprechen kann also jetzt sofort beginnen. Der Inductor ist in Fig. 3 nicht mit angegeben, die Spule mit jenen beiden Rollen ist im Sockel des hohlen Ständers untergebracht.

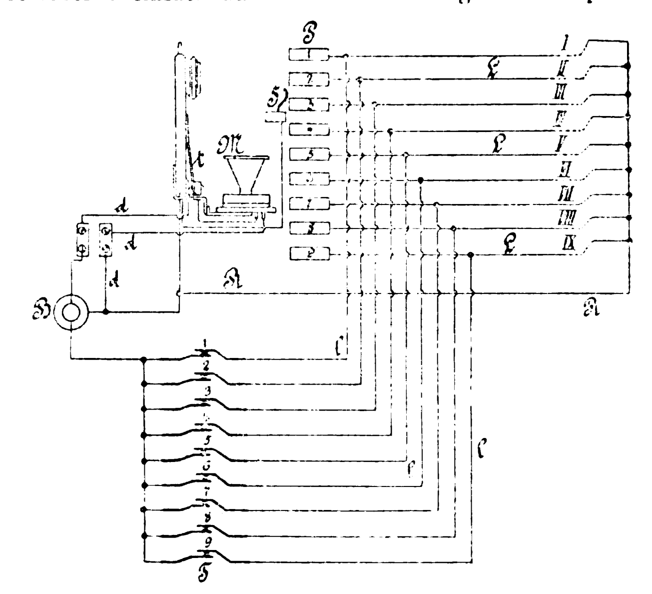


Fig. 3.
R. Bauer's Linienwähler für Haus-Telephonanlagen.

Die ganze Anordnung dieses Umschalters ermöglicht eine sehr bequeme Handhabung desselben. Derselbe lässt sich leicht auf Schreibtischen aufstellen und von einer Stelle des Zimmers zur anderen tragen. Die Leitungen *L* und *R* werden einfach zu einem Kabel vereinigt.

Ueber die Telephonanlagen in grossen Städten.

Von **A. R. Bennett.**

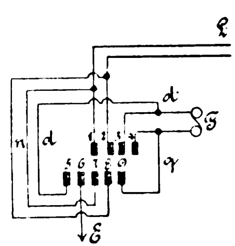
Mit Abbildung.

Im August 1891 hat zu Cardiff in einer Sitzung der *British Association A. R. Bennett* über die Ausführung von Telephonanlagen in grossen Städten gesprochen. Er hat da zunächst darauf hingewiesen, dass sich der günstige Einfluss niedriger Gebührensätze und eines flotten Dienstes auf die Erhöhung der Theilnehmerzahl besonders in Schottland erkennbar gemacht habe. In Manchester hätten z. B. die Erbauer eines neuen Vierecks von Geschäftshäusern jeden Geschäftsraum an das Netz der *Mutual Telephone Company* anschliessen lassen, ohne dafür etwas Besonderes von ihren Miethern zu verlangen. *Bennett* stellt als Forderungen für eine gute Telephonanlage in einer grossen Stadt hin: 1) Die Sprache muss laut und gleich gut sein, mag nur quer über die Strasse, oder 800 km weit gesprochen werden; störende Geräusche dürfen nicht zu hören sein; das Gesprochene muss völlig geheim gehalten sein. 2) Die Verbindungsmittel müssen so vollkommen sein, dass die Herstellung oder die Lösung einer Verbindung höchstens 8 bis 10 Secunden in Anspruch nimmt. 3) Die Gebühren dürfen die Mittel eines selbst kleinen Haushaltes und kleiner Ladeninhaber nicht übersteigen, also nicht über 160 M. fürs Jahr betragen. 4) Neue Theilnehmer müssen sich ohne jede Störung der vorhandenen Anlage an das Netz anschliessen lassen. Zur Erfüllung dieser Forderungen hält *Bennett* es für unabweislich, dass (wie dies das englische Postamt zuerst verlangt hat) das Netz aus Schleifenleitungen gebildet und aus diesen Elektromagnete und andere die Sprache dämpfende und entstellende Signalmittel fern gehalten werden, dass Mittel zur Ermöglichung eines augenblicklichen Sprechens zwischen einem Theilnehmer und der Telephonistin, oder einem anderen Theilnehmer beschafft und dass die Stadt in Bezirke mit Umschalteämtern eingetheilt werde, welche 1 Quadratmeile (2,5 qkm) an Fläche nicht überschreiten. Dazu müssten die Gesellschaften unbedingt mit dem Rechte, im Bedarfsfalle die Strassen aufzubrechen, ausgestattet werden, wie die Eisenbahn-, Strassenbahn- und andere Gesellschaften, und dürften nicht bloss auf den guten Willen der Grundbesitzer angewiesen bleiben; denn ohne einen solchen gesetzlichen Beistand könnten sie den in Zukunft an die

Telephonanlagen zu stellenden Anforderungen nicht genügen.

Auch *Bennett* hat der *Mutual Telephone Company* bei Beginn der Anlage in Manchester die Anlage von Schleifenleitungen dringend empfohlen. In den Vermittelungsämtern wurden die Einrichtungen von *Mann* gewählt, welche sich besonders in Schottland seit einer Reihe von Jahren bewährt hatten. Obwohl dabei in die Sprechstellen der Theilnehmer eine besondere, gemeinschaftliche Dienst- oder Rufleitung eingeführt werden muss, auf welcher der Verkehr zwischen den Theilnehmern und der Telephonistin sich abwickelt, und obgleich in jeder Sprechstelle ein besonderer Apparattheil dazu gebraucht wird, so werden die Kosten und die Apparatvermehrung doch reichlich durch die Vereinfachung der Ausrüstung des Umschalteraumes und die Erleichterung der Bedienung in demselben aufgewogen. Während bei einem nach amerikanischem Muster eingerichteten Umschalteamte für 5000 Theilnehmer sich die ersten Anlagekosten der Umschalter für jeden Theilnehmer auf etwa 70 M. belaufen, betrugen sie bei der Anlage in Manchester nur etwa 10 M.

In jede solche Dienstleitung werden je nach der Lebhaftigkeit des Verkehrs 60 bis 100 Theilnehmer eingeschaltet. Während der Stunden starken Verkehrs haben die Telephonistinnen ihre nur wenig über 2 Unzen (= 28 g) wiegenden, mit Federn am Kopfe befestigten Telephone beständig am Ohr und lauschen in den Dienstleitungen ohne Ermüdung, die Hände aber haben sie immer frei zur Ausführung der Verbindungen; die Theilnehmer sprechen mit ihnen der Reihe nach, ohne vorher ein besonderes Rufsignal zu geben, und haben dazu nur nöthig, einen kleinen Hebel niederzudrücken, mittels dessen ihre Apparate aus der Sprechleitung in die Dienstleitung umgeschaltet werden. Nach dem Vermittelungsamte geben die Theilnehmer also kein Klingelsignal, sich selbst unter einander aber haben sie mittels der Rufklingeln zu rufen. Auch Fallklappen sind im Vermittelungsamte nicht vorhanden, brauchen also auch nach dem Herabfallen von der Telephonistin nicht wieder empor gehoben zu werden, vielmehr bleibt ihr bloss die Herstellung und Lösung der Verbindungen, die sie somit sehr rasch bewirken kann.



Telephonschluss.

Als in Manchester das aus Schleifenlinien bestehende Netz der *Mutual Telephone Company* von ihm entworfen und zum Theil schon ausgeführt war, ist nun *Bennett* auf eine Anordnung gekommen, welche die Spannung besonderer Dienstdrähte zum Theil entbehrlich macht, indem bei ihr die elektrostatische Induction zwischen der metallenen Theilnehmerschleife und einem nur ein Stück ihr entlang laufenden besonderen Drahte zu dienstlichem Sprechen benutzt wird; zwischen jeder Gruppe von Leitungen läuft ein solcher Draht vom Vermittelungsamte aus.

Die beigegebene Abbildung zeigt, wie dabei die Apparate in den Sprechstellen unter einander verbunden werden. Es ist bei jedem Theilnehmer, nach dem *Electrician*, 1891 Bd. 27 * S. 476, ein kleiner um eine Achse drehbarer Umschaltehebel vorhanden, welcher für gewöhnlich an vier Contacten *1*, *2*, *3* und *4* in einer oberen Reihe liegt und zwar so, dass er *1* mit *4* und *2* mit *3* verbindet, also das Telephon *T* des Theilnehmers, welches zwischen den beiden Contacten *3* und *4* eingeschaltet ist, wie gewöhnlich in die an *1* und *2* geführte Schleife *L* desselben einschaltet. Solange dagegen der Theilnehmer den Hebel niederdrückt, liegt derselbe an den fünf Contacten der unteren Reihe und verbindet die beiden links liegenden *5* und *6* mit einander und ebenso die drei rechts liegenden *7*, *8* und *9*. Das Telephon *T* ist daher einerseits durch den Draht *d* über *5* und *6* mit der Erde *E* verbunden, andererseits aber den Draht *q* mit *9* und durch die beiden von *7* und *8* auslaufenden Drähte *n* mit den beiden Drähten der Schleife *L*. Die Schleife wirkt also jetzt als eine einfache Leitung von doppeltem Querschnitt und kann, mag sie nun im Vermittelungsamte isolirt, oder mag sie dort mit einer anderen Schleife verbunden sein, als die eine Belegung eines Condensators wirken, wenn auf eine entsprechende Länge vom Vermittelungsamte aus ein als zweite Belegung des Condensators zu betrachtender Draht ihr entlang geführt wird, in welchen das Telephon der Telephonistin einzuschalten ist. Auch dieser Draht kann für eine Anzahl von Theilnehmern zugleich benutzt werden.

Bei Benutzung von Kabeln mit 36, oder selbst 72 metallischen Stromkreisen brauchte das Telephon der Telephonistin nur an einen einfachen Draht, welcher in der Mitte des Kabels liegt, oder an die äussere Schutzhülle des Kabels gelegt zu werden, um beim Niederdrücken des Umschaltehebels ein gutes Sprechen zu ermöglichen. Muss eine Verbindung durch mehrere Umschaltezimmer hindurch hergestellt werden, so hat der Reihe nach jede Telephonistin sie zu verlangen, nachdem sie einen Hebel niedergedrückt hat, welcher sie mit einer Dienstleitung verbindet, woran die Telephonistin im nächsten Umschalteraume horcht.

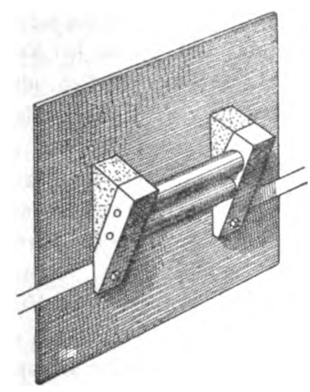
Es mag hier noch darauf hingewiessen werden, dass in dem oben skizzirten Umschalter die drei Contacte 1, 4 und 7 entbehrlich werden, wenn man nur die an 1 geführte Leitung *L* nach *q* verlegt. Ja, man kann sogar mit den *vier* Contacten der oberen Reihe auskommen, wenn man die beiden Leitungen *L* an 1 und 2 liegen lässt, die Erde *E* von 6 nach 4 verlegt und das Telephon *T* zwischen 1 und 3 einschaltet; für gewöhnlich muss dann 3 mit 2 verbunden sein, beim Niederdrücken des Hebels dagegen muss 3 mit 4 und 2 mit 1 in Verbindung gebracht werden.

Das Binswanger-Coates-Mikrophon.

Mit Abbildung.

Das untenstehend nach dem *Electrician*, 1891 Bd. 27 * S. 502, abgebildete Mikrophon, welches *Binswanger und Coates* von der *General Electric Company* kürzlich in Vorschlag gebracht haben, soll den Vorzug einer aufrecht stehenden schwingenden Platte mit dem vereinigen, dass es bestens mit einem einzigen Elemente arbeitet. Die viereckige Platte ist an ihren beiden lothrechten Seiten ohne Kautschuk mittels zweier Messingleisten an dem Kastendeckel befestigt; diese Leisten vermitteln zugleich die Stromzuführung. Die Regulatoren der Stromstärke bestehen aus Kohle; es sind zwei Klötze und zwei Stäbe. Die Klötze sind so gestaltet, dass sie durch eine einzige Schraube an der Platte befestigt werden können, und zwar

in einer Neigung von etwa 45° gegen die lothrechte Platte. Der Raum zwischen den Klötzen und der Platte ist mit Kork ausgefüllt und bildet eine Dämpfung, welche weder durch atmosphärische Wechsel beeinflusst wird, noch durch fremde Erzitterungen, wie z. B. Vorüberfahren der Züge in einer Eisenbahnstation. Die Kohlenstäbe sind auf den Klötzen so angeordnet, dass die Schwingungen der Platte in einer solchen Weise fortgepflanzt werden, dass die lockeren Stäbe bloss von der Schwerkraft beeinflusst werden und gehindert sind, das Gesprochene durch Rollen undeutlich zu machen.

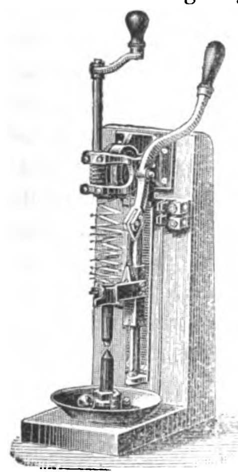

Das Binswanger-Coates-Mikrophon.

Die Lage der Korkdämpfung und der Umstand, dass die Schwingungen von der Platte auf die Kohlen bloss durch zwei, nahezu in der Mitte der Platte sitzende Schrauben übertragen werden, machen es möglich, dass die Schwingungen der Platte in möglichster Weite und voller Kraft vor sich gehen können, und deshalb wird das Gesprochene nicht nur sehr klar, sondern auch ganz laut wiedergegeben werden. Eine Anzahl von Eisenbahngesellschaften hat daher dieses Telephon für ihre Zwecke als zweckmässig erachtet; bei seiner Benutzung auf langen Bahnlinien wird aber die Rufglocke mittels eines besonderen Relais in Thätigkeit gesetzt.

Die Kohlenausschalter der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

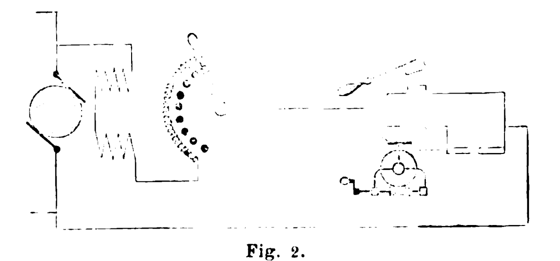
Mit Abbildungen.

Es hat sich gezeigt, dass bei schnellen Unterbrechungen eines in vielen Windungen verlaufenden Stromes von beträchtlicher Stärke der durch die Selbstinduction entstehende Extrastrom, welcher von sehr hoher Spannung ist, leicht die Isolation der Schenkelbewickelung der Dynamo durchschlägt.


Fig. 1.
Die Kohlenausschalter der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Dies verhütet der neue, zur langsamen, allmählichen Unterbrechung des Stromkreises der Magnetschenkel bei grösseren Dynamomaschinen dienende Kohlenausschalter der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* in Berlin. In diesem nimmt bei Unterbrechung des Stromkreises mittels des (in Fig. 1 und 2 rechts sichtbaren) Hebels der Strom zunächst seinen Weg durch zwei, parallel zu diesem Ausschalthebel in den Stromkreis eingefügte Kohlenstäbe. Hierbei bildet sich ein Lichtbogen, welcher durch langsame Entfernung der oberen Kohle durch die (in den Abbildungen links ersichtliche) Kurbel den Stromkreis so allmählich unterbricht, dass Extraströme kaum entstehen.

Bei dieser Anordnung ist ein Unterbrechen des Stromkreises unter absichtlicher oder zufälliger Umgehung des Kohlenausschalters ausgeschlossen. Wird nämlich zum Schliessen des Stromkreises der in Fig. 1 und 2 rechts


Fig. 2.
Die Kohlenausschalter der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

sichtbare Hebel mit seinen Contacten verbunden, so werden die beim Ausschalten durch die Kurbel von einander entfernten Kohlen wieder selbsthätig zusammengeführt.

Fig. 2 bietet eine übersichtliche Skizze der Schaltung.

Beiträge zur Technologie der Chrompigmente.

Von Dr. **Carl Otto Weber.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 138 d. B.)

Chromgrüne aus Chromgelb.

Für die Darstellung von Chromgelb für Chromgrün eignet sich als oxydirbare Säure ganz besonders die Ferrocyanwasserstoffsäure resp. deren Natron- oder Kalisalz, besonders aus dem Grunde, weil bei deren Anwendung an Stelle von Citronensäure das Bleiacetat ohne besondere Vorsichtsmaassregel durch Bleinitrat ersetzt werden kann, indem Ferrocyanblei in verdünnter Salpetersäure nicht löslich ist. Für die Darstellung von Handelschromgelben ist dieses Verfahren der Anwendung von Ferrocyansalzen nicht geeignet, da hierfür der Ton der erhaltenen Gelbe ganz ungeeignet ist, damit hergestellte Grüne sind aber von ganz hervorragendem Feuer, bei äusserst reiner und klarer Nuance.

Neu ist nun diese Methode der Chromgrünfabrikation unter Zuziehung organischer Säuren durchaus nicht, aber die wichtige Rolle, welche die organische Säure hierbei spielt, wurde bisher vollständig missdeutet, weil die zu Grunde liegenden chemischen Verhältnisse gänzlich im Dunkeln waren. In Folge dessen war es auch nicht möglich, die grossen Vortheile der Methode auf die Chromgelbe ohne Unterschied anzuwenden, da die empirische Methode in ihrer Anwendung auf Chromgelbe überhaupt unverkäufliche Producte liefert. Vorstehende Auseinandersetzung ermöglicht die Ausdehnung des Verfahrens auf Chromgelbe im Allgemeinen, und dürfte das Verfahren für die Anwendung von Chromgelben in Cattundruck und in der Papierfabrikation von erheblichem Interesse sein.

Bei der Darstellung von Chromgrünen aus diesen Chromgelben kann das Blau dem Chromgelb, wie bereits bei den früher erwähnten Verfahren angegeben wurde, entweder dem Gelb nach der Fällung zugemischt oder vor der Fällung der Lösung des Bleisalzes zugesetzt werden. Letztere Methode gibt, wie bereits bemerkt, bessere Resultate und die so erzeugten Grüne besitzen einen hohen Grad von Echtheit. An dieser Methode ist nur noch auszusetzen der durch die Unmöglichkeit absolut feiner Vertheilung bedingte unnöthiger Weise hohe Verbrauch an Pariserblau.

Die feinste Form der Vertheilung eines Körpers für alle praktischen Zwecke ist eine Lösung desselben, und eine Lösung von Pariserblau ist deshalb unstreitig die ökonomische Form, in welcher dasselbe in der Chromgrünfabrikation zur Anwendung gelangen kann. Das wasserunlösliche Pariserblau ist im Stande, mit gewissen Säuren resp. Salzen in Wasser lösliche Doppelverbindungen einzugehen, und diese Lösungen sind vorzüglich geeignet, um aus einem gegebenen Gelb mit dem geringsten Aufwand von Blau, Grüne von hervorragender Schönheit zu erzeugen. Die Verwendung von Oxalsäure für diesen Zweck ist sehr naheliegend und zuerst zu diesem Zwecke von Vogel[1] empfohlen worden. Vogel verfährt in der Weise, dass er das zu verwendende Pariserblau, das in Pulver- oder Teigform sein kann, mit Wasser zu einem dünnen Brei anrührt und dann mit ungefähr 10 Proc. (vom Trockengewicht des Blaues) Oxalsäure kocht, bis vollständige Lösung erzielt ist. Zu dieser Lösung wird nach zuvorigem weiteren Verdünnen die Lösung des Bichromates gegossen und die vorbereitete Bleizuckerlösung mit dem Gemisch gefällt. Vogel gibt folgende Gewichtsverhältnisse als Illustration:

20 Pariserblau
2 Oxalsäure
40 Bichromat
100 Bleizucker.

Wie ersichtlich, ist auch das hier als Basis des Grüns dienende Chromgelb frei von Schwefelsäure, und ist daher die Schönheit des Productes bedingt durch die Anwesenheit von Oxalsäure in der Form von oxalsaurem Blei in demselben. Bei dem Hinzukommen der Bichromatlösung zu der oxalsauren Lösung des Pariserblaues tritt zwar sofort eine äusserst heftige Reaction ein, aber es ist unzweifelhaft, dass auch bei Anwendung von Oxalsäure die Oxydationswirkung des Bichromates zum Stillstand kommt, sobald die Oxalsäure nur noch in der Form von Chromoxalat vorhanden ist, wie dies früher in analoger Weise für die zwischen Citronensäure und Bichromat stattfindende Reaction in Gleichung a) gezeigt wurde. Dass in der That oxalsaure Salze selbst von siedender Bichromatlösung nicht im geringsten angegriffen werden, habe ich durch specielle Versuche festgestellt.

Diese Vorschrift *Vogel*'s muss als ein sehr glücklicher Griff bezeichnet werden, da *Vogel* mit dem Oxalsäurezusatz lediglich die Lösung des Pariserblaues bezweckte, während er von der viel wichtigeren Function derselben in dem Chromgelb keine Ahnung hatte. Wird aber in *Vogel*'s Grünvorschrift die Oxalsäure weggelassen und durch einen passenden nichtoxydirbaren Körper, wie zum Beispiel wolframsaures Natron oder molybänsaures Ammoniak ersetzt, so findet gleichfalls Lösung des Blaues statt, aber die schlechte Nuance des erhaltenen Grünes zeigt nur zu deutlich, dass das Gelb umgeschlagen ist.

Es gibt noch eine ganze Anzahl von Substanzen, die im Stande sind, das Pariserblau zu lösen. Dieselben sind aber meist viel höher im Preise als die Oxalsäure, die ausserdem noch den Vorzug hat, in den Chromgrünsätzen die Function der Citronen- oder Weinsäure in Bezug auf Gelb zu versehen. Es leistet daher von diesem Gesichtspunkte aus die Methode *Vogel*'s alles, was zur Erzielung tadelloser Chromgrüne nöthig ist, und die erzielten Producte sind den nach den früher erwähnten Methoden dargestellten Grünen an Feuer und Echtheit unendlich überlegen.

Dass auch Ferrocyankalium Pariserblau zu lösen im Stande ist, ist nicht so allgemein bekannt, als dieselbe Eigenschaft der Oxalsäure. Während aber Oxalsäure selbst trockenes Pariserblau mit Leichtigkeit löst, ist es bei Verwendung von Ferrocyankalium absolut erforderlich, das Pariserblau in Teigform zu verwenden. Wird Pariserblau in Teigform mit einer Lösung von Ferrocyankalium in erheblichem Ueberschuss erhitzt, so ändert sich die Farbe der Mischung durch Hellblau und Blassgrün rasch in ein feuriges sattes Grün. Hierbei findet Entwickelung von Blausäure in nicht unerheblichem Maasse statt. Dieser Umstand, sowie die Thatsache, dass es unter keinen Umständen gelingt, eine klare Lösung zu erhalten, lassen es vielleicht fraglich erscheinen, ob hier überhaupt eine Lösung und nicht ein chemisches Reactionsproduct vorliegt. Andererseits muss aber bemerkt werden, dass die fragliche Lösung ohne die Spur eines Rückstandes filtrirbar ist, und ferner, dass eine concentrirte Lösung von Glaubersalz alles Blau aus der Lösung fällt. Dieses so erhaltene Blau ist aber wesentlich verschieden von dem ursprünglich angewandten Pariserblau; es ist von viel hellerer Farbe und sehr grünlicher Nuance. Wesentlich anders ist das Resultat beim Kochen des Blaues mit einer 20 Proc. vom Trockengewicht desselben nicht übersteigenden Menge Ferrocyankalium. Es findet hierbei binnen wenigen Minuten absolut vollständige Lösung zu einer tief dunkelblauen Flüssigkeit statt. Aus dieser Lösung lässt sich das Blau durch eine concentrirte Lösung von Glaubersalz wieder fällen. Aber selbst das auf diese Weise anscheinend vollständig gefällte Blau geht bei der Filtration fast ohne Rückstand durch das Filter. Auf dieselbe Weise verhält sich das Blau, wenn es mit einer Lösung von Bichromat versetzt wird. Das letztere wirkt natürlich, wie schon oben erwähnt, sofort auf das in Lösung befindliche Ferrocyankalium, und das Blau wird augenscheinlich gefällt, es befindet sich aber in solch feiner Vertheilung, dass es so gut wie rückstandslos durch das feinste Filter geht. Wird mit solch einem Gemisch eine Bleiacetatlösung gefällt, so erhält man Grüne, die an Schönheit des Tones mit Brillantgrünlacken wetteifern. Der geradezu ideale Zustand der Vertheilung des Pariserblaues ermöglicht die Herstellung bestimmter Grünnuancen mit einem Minimalaufwand von Pariserblau, der in Verbindung mit der ausserordentlichen Schönheit der Producte den durch die Verwendung des Ferrocyankaliums bedingten Aufwand mehr als bezahlt macht. Als Beispiel dienen folgende Verhältnisse:

V.
300 Pariserblau (4proc.)
2,4 Ferrocyankalium
18 Bichromat
50 Bleizucker.

Diesen Verhältnissen entsprechen folgende des *Vogel*schen Verfahrens:

VI.
300 Pariserblau (4proc.)
2 Oxalsäure
18 Bichromat
50 Bleizucker.

Es muss aber ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die nach diesen beiden Verfahren erzeugten Chromgrüne äusserlich durchaus verschieden von einander sind, obgleich dieselben ihrer chemischen Zusammensetzung nach so gut wie identisch sind. Der Grund hiervon liegt ohne Zweifel

[1]) Neues Jahrb. d. Pharm. XI. S. 183.

darin, dass in Vorschrift V eine Reduction des Bichromates nur spurenweise bemerkbar ist, während in Vorschrift VI eine erhebliche Reduction stattfindet. Diese lässt sich vollständig vermeiden, indem man zur Lösung des Pariserblaues an Stelle von Oxalsäure oxalsaures Ammoniak anwendet, das gleichfalls ein vorzügliches Lösungsmittel für das Blau ist und gegen Bichromat sich absolut indifferent verhält. Vorschrift VI ist dann in folgender Weise abzuändern:

VII.	300 Pariserblau (4proc.)
	3 Ammonoxalat[1]
	18 Bichromat
	50 Bleizucker.

Auch dieses Grün ist ebenso verschieden im äusseren Ansehen von dem nach Vorschrift V dargestellten, wie das nach Vorschrift VI erhaltene, vor dem es aber den Vorzug einer viel besseren Nuance voraushat, an Glanz mit dem Product nach Vorschrift V wetteifernd. Die Nuance ist jedoch ausserordentlich viel blauer als die des letzteren und dies zeigt uns daher, dass bei Anwendung von Oxalsäure oder vielmehr Ammonoxalat eine noch viel weitergehende Blauersparniss möglich ist, als die Anwendung von Ferrocyankalium gestattet. Das mit Ammonoxalat dargestellte Grün ist ausserdem bei weitem echter als das mit Oxalsäure dargestellte, ohne Zweifel in Folge der erheblich grösseren Menge von Bleioxalat, die in dem ersteren Falle mit dem Chromgelb gefällt wird. Erwähnenswerth scheint mir die Thatsache, dass das Filtrat des nach Vorschrift VII dargestellten Grünes eine nicht unerhebliche Menge Ferrisalz (Oxalat?) enthält. Dasselbe entstammt ohne Frage dem Pariserblau. Diesem lässt sich jedoch durch Behandlung mit verdünnten Mineralsäuren nicht die Spur von Eisenoxyd entziehen; organische Säuren, aber bemerkenswerther Weise nur die mehrbasischen[1] derselben, lösen äusserst geringe Mengen, während die Alkali- und besonders die Ammonsalze der erwähnten Säuren sehr erhebliche Mengen Eisenoxyd lösen, das beim darauf folgenden Fällen des Blaues bei der Grünbildung nicht mitfällt, sondern in die Waschwasser, in Form eines Salzes natürlich, übergeht. Diese Erscheinung steht ohne Zweifel in engem Zusammenhang mit dem Lösungsvorgang des Blaues durch jene Säuren, der demnach eine viel weitergehende chemische Einwirkung darstellt, als bisher angenommen wurde. Aus obigen Angaben scheint hervorzugehen, dass bei dem Lösungsprocess eine partielle Substitution des extraradicalen Eisenoxydes durch Alkalien oder Ammoniak stattfindet. Bei der Lösung des Blaues durch die freien Säuren würde dann eine Hydroxylsubstitution anzunehmen sein, eine Annahme, die freilich nicht unbedenklich erscheinen dürfte.

Ob das Ferrocyan-Chromgrünverfahren schon betriebsmässig ausgeübt wurde, ist mir nicht bekannt und dürfte auch schwer zu ermitteln sein, da derartige Verfahren von den Fabriken immer ängstlich geheim gehalten werden. Dieses Verfahren besitzt aber Vorzüge, die dasselbe für den Grossbetrieb nur empfehlen können. Das Oxalsäureverfahren ist betriebsmässig benutzt worden, hat sich aber auf die Dauer nicht bewährt aus bereits angegebenen Gründen. Durch die Anwendung von oxalsaurem Ammoniak sind aber die mit dem ursprünglichen *Vogel*'schen Verfahren verknüpften Uebelstände völlig beseitigt und dürfte das Verfahren in dieser Modification unbedingt lebensfähig sein.

[1] Es ist ungefähr die Hälfte mehr Oxalsäure in der Form von Ammonoxalat erforderlich zur Lösung des Blaues, als bei Anwendung von freier Oxalsäure.

Ein Verfahren, das als eine Vereinigung des Ferrocyan- und Oxalsäureverfahrens bezeichnet werden muss, ist seit längerer Zeit im Gebrauche, besonders in Amerika und England, während man kaum sagen könnte, dass dasselbe auch in Deutschland allgemein Eingang gefunden hätte. Der Grund hierfür dürfte aber nicht in etwaigen Nachtheilen des Verfahrens zu suchen sein, sondern lediglich in den Bemühungen der grösseren Fabriken, die Methode geheim zu halten. Die nach dieser combinirten Methode dargestellten Chromgrüne[2] zeichnen sich durch ihre Reinheit und Zartheit des Tones, sowie ihre ausserordentliche Lichtechtheit aus. Es lässt sich von vorn herein schwer ein Grund einsehen, warum diese Grüne von den nach den getrennten Methoden dargestellten verschieden sein sollen. Berücksichtigt man aber, dass bei dieser Combination Ferrocyankalium und Oxalsäure in Siedehitze zusammentreffen, wobei dieselben nicht nur auf das Blau, sondern ausserdem noch gegenseitig auf einander einwirken, so wird die Sache schon verständlicher. So gut wie aufgeklärt wird aber der Vortheil der Combination beider Verfahren durch die oben constatirte Thatsache, dass die Oxalsäure resp. Oxalate dem Pariserblau Eisenoxyd, natürlich in der Form von Oxalat, entziehen. Bei den getrennten Verfahren geht dieses Eisenoxyd dem Grünsatze verloren, während dasselbe bei Gegenwart von Ferrocyankalium von demselben sofort unter Bildung von Blau gebunden wird. In der That enthalten die Waschwässer der nach diesem Verfahren dargestellten Grüne niemals Eisenoxyd. Nachstehende Vorschriften können als Typen dieses combinirten Grünverfahrens betrachtet werden:

	a	b	c
Bleizucker	100	100	100
Bleiglätte (nass gemahlen)	50	50	50
Bichromat	50	50	50
Pariserblau (trocken)	25	50	100
Oxalsäure	4	7	15
Ferrocyankalium	5,5	10	13

Das Arbeitsverfahren ist wie folgt: Der Bleizucker und die Bleiglätte werden zusammen auf basisches Bleiacetat verarbeitet nach dem in einem früheren Artikel für Chromgelb angegebenen Verfahren. Die erhaltene Bleilösung wird in das zu etwa $^1/_3$ mit Wasser gefüllte Niederschlagsgefäss abgelassen. Nunmehr wird die Oxalsäure und das Ferrocyankalium in ungefähr 300 l Wasser siedend gelöst und sodann unter fortgesetztem Kochen langsam das Pariserblau eingetragen. Ist das letztere in trockenem Zustande, so muss es unbedingt in Form eines äusserst fein gemahlenen Pulvers verwendet werden, noch besser ist es, in diesem Falle das Blau mit der erforderlichen Menge Oxalsäure staubfein zu vermahlen und dieses Gemenge in die siedende Ferrocyankaliumlösung einzutragen, worauf schnell Lösung erfolgt. Wird indessen das Pariserblau in Teigform angewendet, so ist es genügend, dasselbe mit Wasser zu einem dünnen Brei zu zerrühren und diesen der siedenden Lösung von Oxalsäure und Ferrocyankalium zuzusetzen. Nach dem Zusatze des Blaues wird für mindestens eine halbe Stunde weitergekocht, darauf die gleichfalls siedend heisse Bichromatlösung mit der Blaulösung vereinigt und sodann nach einige Minuten langem Rühren diese vereinigte Lösung in die Bleilösung im Fällungsbottich einfliessen gelassen. Das so erhaltene Grün wird 3mal mit frischem Wasser gewaschen;

[2] Oxalsäure, Citronensäure, Weinsäure. Die Säuren der aromatischen Reihe vermögen weder aus dem Pariserblau Eisenoxyd aufzunehmen, noch überhaupt das Blau zu lösen.



es ist das schönste und echteste Chromgrün, das die Pigmentfarbenindustrie gegenwärtig kennt.

Selbstverständlich ist, dass obige Sätze auch ausführbar sind mit den entsprechenden Mengen neutraler Bleisalze, doch muss bemerkt werden, dass verschiedene Bleisalze auch Grüne von verschiedener Nuance liefern, und zwar sind die Unterschiede bei den Grünen erheblich grösser als bei den Gelben. Dies ist sehr auffallend, da ja die Säure des Bleisalzes an der Grün- resp. Gelbbildung nicht den geringsten Antheil nimmt, wenigstens nicht nach unseren gegenwärtigen Vorstellungen von den chemischen Wechselzersetzungen durch doppelten Austausch, die uns keinen Aufschluss geben, warum die Reaction

$$2Pb(C_2H_3O_2)_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O = 2PbCrO_4 + 2KCrH_3O_2 + 2C_2H_4O_2$$

nicht absolut genau dasselbe Chromgelb (resp. Grün) ergeben soll, als die Reaction

$$2Pb(C_2H_3O_2)_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2O = 2PbCrO_4 + 2KC_2H_3O_2 + 2C_2H_4O_2.$$

Möglicher Weise ist die Verschiedenheit der Wärmetönung in beiden Reactionen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen mit der Verschiedenheit der beiden Farbstoffe; ebenso nahe liegt aber die Vermuthung, dass die beiden Gelbe (Grüne) noch Essigsäure resp. Salpetersäure enthalten. Indirect scheint dafür auch die Thatsache zu sprechen, dass Nitratgelbe im Cattundruck stets bedeutend schlechtere Resultate geben als Acetatgelbe. Es ist mir aber nie gelungen, in einem sorgfältig dargestellten Gelbe Essig- oder Salpetersäure nachzuweisen.

Die vorstehenden Auseinandersetzungen enthalten alles Wesentliche, das vom chemischen Standpunkt aus bei der Fabrikation der Chromgrüne in Betracht zu ziehen ist, insofern es sich um die Darstellung chemisch reiner Chromgrüne handelt. Solche Chromgrüne werden aber äusserst selten dargestellt und es dürfte in der That kaum ein Chromgrün im Handel vorkommen, das nicht eine indifferente mineralische Füllung in irgend einer Form enthält. Solche mineralische Zusätze (Füllungen) kurzweg als Verfälschungen zu bezeichnen, wie es häufig geschehen ist, muss als ein grosses Missverständniss bezeichnet werden, da ohne solche Zusätze sehr häufig ein Grün für einen speciellen Zweck geradezu unverwendbar wäre. Beispiele in dieser Richtung lassen sich in grosser Zahl anführen und begnüge ich mich speciell darauf hinzuweisen, dass ein absolut reines Chromgrün in der Fabrikation von Buntpapier Aufstriche liefert, die nicht selten geradezu unschön sind in Folge eines gewissen seifigen Glanzes, den dieselben besitzen. Enthält ein solches Grün nur wenige Procente Thonerdehydrat, so wird dadurch das Grün in der vortheilhaftesten Weise verändert und liefert nunmehr Aufstriche, die durch ihre sammtartige Beschaffenheit den Eindruck grosser Tiefe und Lebendigkeit machen und dem mit dem reinen Grün erzeugten Aufstriche unendlich überlegen sind. Es ist aber nicht nur von Wichtigkeit, ob und welche Füllung ein Chromgrün erhalten hat, sondern auch auf welche Weise dasselbe dem Farbstoff einverleibt wurde, und erscheint es daher angezeigt, im Folgenden diesem Gegenstande näher zu treten.

Als Füllung für Chromgrüne werden nur weisse mineralische Stoffe verwendet, die ihrer chemischen Natur zufolge gegen das Gelb und Blau des Chromgrünes sich indifferent verhalten. Die wichtigsten der verwendeten Stoffe sind

a) Schwerspath
b) Gyps (Lenzin)
c) Thonerdehydrat
d) China clay.

Von diesen Füllungsmitteln dienen Schwerspath und Gyps wesentlich zur Erzeugung mehr oder minder stark reducirter Ware und wird für die allerbilligste Ware oft bis 1000 Proc. dieser Füllungsmittel einem Grün einverleibt. Im Allgemeinen kann als Regel gelten, dass, je weiter die Verdünnung getrieben wird, um so weniger Gyps, aber an Stelle dessen Schwerspath sollte verwendet werden. Der Grund hierfür ist das viel grössere specifische Gewicht des Schwerspaths, in Folge dessen ein gewisses Quantum desselben weit weniger aufhellend auf die Nuance einwirkt als ein gleiches Gewicht Gyps. Die specifischen Gewichte von Gyps und Schwerspath verhalten sich wie 2,32 zu 4,5, und genau im selben Verhältniss steht deren specifisches Aufhellungsvermögen, d. h. 1 Th. Gyps äussert in dieser Hinsicht ungefähr dieselbe Wirkung als 2 Th. Schwerspath. Es könnte danach scheinen, als ob die Anwendung von Gyps überhaupt unvortheilhaft wäre. Dies ist aber nicht der Fall. Schwerspath besitzt die unangenehme Eigenschaft, die Chromgrüne in äusserst schwere staubige Pulver zu verwandeln, während bei Anwendung von Gyps deren „Leichtigkeit“, das ist deren flockige Beschaffenheit, erhalten bleibt, welche gleichzeitig der Farbe ein schöneres Ansehen sichert. Es empfiehlt sich deshalb für schwache Reductionen vorwiegend Gyps und keinen oder wenig Schwerspath zu verwenden, während für starke Reductionen, um zu starke Schwächung der Nuance zu vermeiden, hauptsächlich Schwerspath verwendet werden muss, dem aber stets 10 bis 15 Proc. Gyps beigegeben werden sollten, um die Beschaffenheit des gepulverten Farbstoffes nicht zu staubig werden zu lassen. Sind die Chromgrüne nicht bestimmt, getrocknet und gepulvert zu werden, sondern sollen dieselben in Teig bleiben, kann gleichfalls mit Vortheil die oben gegebene Regel beobachtet werden, da Grüne, die neben Schwerspath auch noch Gyps enthalten, einen wesentlich besseren Aufstrich liefern, als wenn nur Schwerspath verwendet wurde. Schwerspath und Gyps sind aber nur in solchen Teigfarben zulässig, die für Tapetendruck bestimmt sind, für welchen Zweck meist Farben mit viel Körper verlangt werden; für Zwecke der Buntpapierfabrikation liefern aber solche Grüne Aufstriche, die viel zu rauh sind, und es enthalten daher die Chromgrüne für Buntpapierfabrikation fast ausnahmslos Thonerdehydrat als Füllung, in vereinzelten Fällen auch China clay oder bisweilen beide gleichzeitig.

Das Thonerdehydrat ist unstreitig einer der wichtigsten Körper der Pigmentfarbenfabrikation und von ausserordentlicher Anwendbarkeit. Es wurde früher, ehe eisenfreie schwefelsaure Thonerde im Handel war, stets aus Alaun dargestellt, gegenwärtig aber ausschliesslich aus eisenfreier schwefelsaurer Thonerde des Handels. Mit Bezug auf einen Eisengehalt der verwendeten schwefelsauren Thonerde ist die grösste Vorsicht zu beachten, da eine äusserst geringe Menge Eisen schon im Stande ist, höchst nachtheilig auf das erzeugte Thonerdehydrat zu wirken. Schwefelsaure Thonerde von so hohem Eisengehalt, dass das daraus erzeugte Thonerdehydrat gelblich gefärbt würde, ist mir nie vorgekommen, sehr häufig dagegen sind sehr geringe Mengen Eisen vorhanden, deren Gegenwart sich an einer bläulichen, bleiernen Färbung des Thonerdehydrats zu erkennen gibt,

das bei Abwesenheit jeder Spur Eisen als blendend weisser Niederschlag ausfällt. Solches missfarbige Thonerdehydrat enthält, soweit meine Beobachtungen reichen, nie mehr als 0,008 Proc. Fe_2O_3, aber ein derart gefärbtes Thonerdehydrat übt einen grossen Einfluss auf die Reinheit des Farbentones der damit gefüllten Grüne. Die Füllung mit Thonerdehydrat wird nie so weit getrieben, als mit Schwerspath oder Gyps, das angewendete Maximum beträgt ungefähr 100 Proc. $Al_2(OH)_6$ vom Gewicht des Grünes (trocken gerechnet). In gewissen Fällen, wo entweder die Rauheit des Aufstriches eines mit Schwerspath oder Gyps gefüllten Grünes vermieden werden soll, oder wo eine mehr „Körper“ als Thonerdehydrat besitzende Füllung erwünscht ist, wird China clay angewendet, meist neben Thonerdehydrat. Mit China clay gefüllte Grüne besitzen eine grosse Weichheit und die Aufstriche auf Buntpapier sind in hohem Grade satinir- und lissirbar. Wichtig ist die Auswahl des zu verwendenden China clay, da die verschiedenen Handelssorten in ihrer Verwendbarkeit als Füllmittel ganz erheblich von einander abweichen. Die Zusammensetzung des normalen China clay entspricht der Formel Al_2O_3, $2SiO_2$, $2H_2O$, es gibt aber China clays, die so basisch sind, dass ihre Zusammensetzung sehr nahe der Formel $(Al_2O_3)_2(SiO_2)_3$, $3H_2O$. Je näher ein China clay der letzteren Formel kommt, um so besser eignet sich derselbe für den Farbenfabrikanten. Während die China clays, die der ersten Formel entsprechen, sich durch grosse Deckkraft und dementsprechendes Aufhellungsvermögen auszeichnen, sind die der zweiten Formel entsprechenden oder nahe kommenden Caoline viel durchsichtiger, d. h. weniger deckend, hellen daher die Nuance bei weitem weniger auf und sind deshalb vorzuziehen.

Nachdem vorstehend die Gründe angegeben wurden, die für die Wahl des einen oder anderen Füllmaterials maassgebend sind, erübrigt nur noch eine Besprechung des Verfahrens der Zumischung derselben zu dem Grün. Sehr weitverbreitet ist der Gebrauch, die Füllung in Wasser zu verrühren, aufzuschlämmen, die aufgeschlämmte Masse in das Bleisalz einzurühren und sodann die Fällung vorzunehmen. Die Idee scheint die zu sein, dass hierbei der Farbstoff auf das Füllmaterial gefüllt wird, das dabei so eingehüllt wird, dass das Weiss desselben nur ein Minimum von Aufhellung ausübt und ferner, dass hierbei das Füllmaterial in so enger Vereinigung mit dem Farbstoff erhalten wird, dass die spätere mechanische Verarbeitung des Niederschlags hierdurch wesentlich erleichtert und abgekürzt wird. Beide Annahmen sind durchaus irrig und ist in der That dieses Verfahren der Füllung das schlechteste und unvortheilhafteste, das man anwenden kann. Von vornherein führt dasselbe bei der Anwendung von Gyps zu der unangenehmen Complication, dass derselbe beim Zusammentreffen mit der Lösung des Bleisalzes dieses sofort in Bleisulfat umwandelt, ein in jeder Beziehung unerwünschtes Resultat. Die Schnelligkeit, mit der diese Umsetzung vor sich geht, ist in der That erstaunlich in Anbetracht der geringen Löslichkeit des Gypses. Der grösste Nachtheil ist aber der, dass das bei Abwesenheit von Schwerspath oder Gyps stets flockiger ausfallende Chromgrün bei Anwesenheit von Schwerspath von diesem sofort niedergerissen wird. Flockenbildung ist ganz unmöglich und das Grün wird als ein speckiger schlecht filtrirbarer Niederschlag erhalten, der für die Verwendung als Teigfarbe einen sehr unergiebigen „kurzen“ Teig bildet, und wenn getrocknet, ein schweres, lebloses und staubiges Pulver liefert. Wird dagegen die Füllung gleichzeitig mit der Fällung und mit dieser fortschreitend zugesetzt, oder wird sie nach der Fällung zugesetzt, so ist das Ausfallen des Grüns in Flocken ermöglicht, und in Folge dessen wird ein bedeutend schöneres Grün erhalten, das als Teigfarbe, wie als Pulver die vom Käufer verlangten günstigen Eigenschaften besitzt. Unbedingt nöthig ist aber, dass die Füllmasse in einem nicht zu geringen Quantum Wasser gehörig vertheilt wurde, und empfiehlt es sich, gleichgültig ob während oder nach der Fällung gefüllt wird, die Füllmasse durch ein mässig feines Sieb (Nr. 40) in den Fällungsbottich zu passiren.

Etwas anders liegt der Fall, wenn Thonerdehydrat die Füllmasse bildet. Es möchte scheinen, als ob in diesem Falle ein Niederreissen des Chromgrünes durch das so ausserordentlich leichte und schwammige Füllmaterial nicht zu befürchten wäre, so dass der bei der Anwendung von Schwerspath und Gyps angegebene Grund gegen das Einrühren der Füllung in die Lösung des Bleisalzes vor der Fällung, bei Anwendung von Thonerdehydrat unberücksichtigt bleiben könnte. In einem gewissen Grade ist dies in der That der Fall, doch hat sich auch hier gezeigt, dass es unvortheilhaft ist, die Gesammtmenge Thonerdehydrat vor der Fällung zum Bleisalz zu bringen. Andererseits besteht aber die Schwierigkeit, dass bei der sehr grossen Verschiedenheit der specifischen Gewichte und Volumen des Thonerdehydrat- und des Chromgrünniederschlages dieselben sich nach erfolgter Fällung sehr schwierig und unvollkommen vereinigen. In Folge dessen ist für Thonerdehydrat folgendes Zumischungsverfahren in Anwendung: Ungefähr 85 Proc. der auf Thonerdehydrat (für einen bestimmten Satz) zu verarbeitenden schwefelsauren Thonerde werden in einem über dem Grün-Fällungsbottich stehenden Bottich durch Fällen mit Soda in Thonerdehydrat verwandelt, der Niederschlag wird gut ausgewaschen. In einem kleinen Bottich werden die restlichen 15 Proc. Thonerdesulfat und in einem zweiten kleinen Bottich die äquivalente Menge Soda gelöst. Sobald nun das Grün gefällt ist, lässt man aus dem einen kleinen Bottich die 15 Proc. schwefelsaure Thonerde in das Grün abfliessen und gibt sodann unter gutem Rühren langsam die Soda zu. Hierdurch wird natürlich eine äusserst innige Vereinigung zwischen einer geringen Menge Thonerdehydrat und dem vorher gefällten Grüne bewirkt und da diese Thonerdefällung von starker Kohlensäureentwickelung begleitet ist, so wird der resultirende combinirte Niederschlag in sehr voluminöser Form erhalten. Das Grün wird nun vollständig ausgewaschen und sodann das aus den 85 Proc. Thonerdesulfat erhaltene Thonerdehydrat mit demselben gemischt. In Folge der geringen Menge in das Grün gefällten Thonerdehydrates findet nunmehr die Vereinigung mit dem Thonerdehydrat mit grösster Leichtigkeit statt.

Soll dem Grün neben Thonerdehydrat noch eine Füllung von Schwerspath, Gyps oder China clay gegeben werden, so wird diese dem Grün während oder unmittelbar nach der Fällung einverleibt, also vor der darauf folgenden Thonerdefüllung; im Uebrigen wird wie oben verfahren.

(Fortsetzung folgt.)

Die Antiplatinglühlampe.

Von **Franz Walter**, k. k. Artilleriehauptmann.

Alle Systeme der bis heute im Gebrauche befindlichen elektrischen Glühlampen erfordern zu ihrer Herstellung Platin in mehr oder weniger ökonomischen Quantitäten in Form eines dünneren oder stärkeren Drahtes.

Die Nothwendigkeit der Verwendung dieses Metalles ist dadurch bedingt, dass unter allen Metallen und Legirungen das Platin allein die Fähigkeit besitzt, sich in besonderen Glassorten luftdicht einschmelzen und mit diesen so verlässlich verbinden zu lassen, dass diese Verbindung selbst bei jedem Temperaturwechsel sich unverändert erhält.

Der hohe Preis des in die Klasse der Edelmetalle gerechneten Platins, ferner die unabsehbaren Preisschwankungen, welchen dasselbe insbesonders durch die Kartelle ausgesetzt ist, gab Veranlassung, dass sich eine grosse Anzahl von Experimentatoren damit befasste, geeignete Mittel zu finden, das Platin aus der Technik der Glühlampenerzeugung ganz oder doch in möglichst weitgehendem Maasse zu eliminiren.

Alle Versuche, die darauf abzielten, ein Metall oder eine Legirung von gleichwerthigen oder ähnlichen Eigenschaften wie das Platin zu finden, scheiterten bis nun und es dürfte kaum zu erwarten sein, dass sich diese wichtige Frage nach der eben angedeuteten Richtung lösen liesse.

Ich habe vom Anbeginn den bezeichneten Weg als vorläufig vollkommen unmöglich betrachtet und ihn daher nicht betreten. Dagegen war ich bemüht, nach einer Lampenconstruction zu suchen, die es ermöglicht, statt des Platins Metalldrähte aus bekanntem billigem Materiale, wie Eisen, Kupfer u. dgl., zur Herstellung der Bügel zu verwenden und auf diesen Drähten dann die Kohlefäden (wenn thunlich in der jetzt üblichen Weise) z. B. durch Niederschlagen von Kohlenstoff oder durch Kitte zu befestigen.

Bei dieser Art Lampenconstruction handelte es sich aber in erster Linie um eine geeignete, verlässliche Verbindung der Kupfer- oder Eisendrahtbügel o. dergl. mit dem Glase der Ballons.

Dies gelang mir nun, nach einer Reihe mühevoller Versuche vollständig, durch die Auffindung einer Metalllegirung, welche ausser einer Anzahl sonstiger für die Technik höchst werthvoller Eigenschaften auch die Fähigkeit besitzt, sich mit Glas und Metallen fest und innig zu verbinden und in diesem Zustande auch bei jedem, innerhalb der Schmelztemperatur der Legirung gelegenen Wärmegrade zu verharren.

Ohne in die Details der Construction und ohne auf die eigentliche Herstellungs- bezieh. Fabrikationsmethode der von mir erdachten Glühlampe eingehen zu wollen, diene nur als vorläufige Mittheilung, dass ich durch die Anwendung der vorerwähnten Metalllegirung *zwei Typen* von Glühlampen construirt habe, von welchen die eine ganz *ohne Anwendung von Platin*, die andere mit so *minimalen Platinmengen* hergestellt ist, dass mit *1 g Platin 350 bis 400 Lampen* erzeugt werden können, so dass der Platinaufwand für eine Lampe ein Minimum *von 0,003 g* beträgt.

Obwohl die Type I als solche unbedingt zu den interessanten Errungenschaften auf elektrotechnischem Gebiete gerechnet werden dürfte, so erfordert doch ihre Herstellung einige Achtsamkeit und Pedanterie, die bei der Massenfabrikation etwas unangenehm in die Wagschale fällt.

Die Type II kann hingegen erstaunlich leicht, rasch und selbst von minder geschickteren Arbeiterinnen fabriksmässig erzeugt werden, wodurch ihre Herstellung sogar billiger zu stehen kommt als jene der Type I.

Der Erzeugungspreis der Lampe (höchstens ²/₃ der bis nun billigst herzustellenden Platinlampe) wird jedoch nicht nur durch eine weitgehende Eliminirung des Platins, sondern auch dadurch heruntergedrückt, dass das *Ausschussprocent* bei weitem *geringer* ist, als bei den jetzigen Lampen; weiter sind die Herstellungsmanipulationen bedeutend vereinfacht, es entfällt die Verwendung von Emaille, das Anlöthen der Zuleitungsdrähte u. dgl.

Die Lampe besitzt die übliche Form der Glühlampen. Es kann jede beliebige „Fassung“ an ihr angebracht werden, und bei oberflächlicher Betrachtung würde selbst der Fachmann kaum einen auffälligen Unterschied zwischen der gewöhnlichen elektrischen Glühlampe und der Antiplatinlampe finden.

Die *Brenndauer* — gute Kohlefäden vorausgesetzt — ist gleich jener der Platinlampen.

Es verdient schliesslich hervorgehoben zu werden, dass sämmtliche in den Glühlampenfabriken bestehenden Einrichtungen ohne weiteres zur Erzeugung der Antiplatinlampe in Verwendung genommen werden können.

Ein 500 HP-Gasmotor

befindet sich seit kurzer Zeit in Marseille in Betrieb und verbraucht nur 500 g Kohle für die nutzbare HP und Stunde. Aehnliche günstige Ergebnisse sind von einer 100 HP-Maschine erhalten worden, die in Rouen im Betriebe ist. Die Nutzleistung, mit der die Maschine während eines 68stündigen Versuches arbeitete, war 75,86 HP. Bei Verwendung von Wassergas betrug der Verbrauch an Anthracit für die nutzbare HP und Stunde 516 g Wassergas und 96 g Coks, zusammen 612 g. Für die nutzbare HP und Stunde belief sich der Verbrauch an Wasser auf 60,837 l, an Oel und Schmiere auf 4,2 g; alles niedrige Verbrauchskosten. Weil die grossen Gasmotoren in der Anschaffung und auch Bewirthschaftung sich billiger stellen als die Dampfmaschinen von gleicher Kraft, glauben französische Ingenieure, dass sich diese Maschinen in grossen Städten rasch Eingang verschaffen werden. (Uhland's Prakt. Maschinenconstructeur.)

Bücher-Anzeigen.

Die Photographische Terrainaufnahme (Photogrammetrie oder Lichtbildmesskunst) mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten in Steiermark und des dabei verwendeten Instrumentes von V. Pollak. Sonderabdruck aus „Centralblatt für das gesammte Forstwesen“. 15 S. Wien, R. Lechner's Verlag.

Ueber Photographische Messkunst, Photogrammetrie und Photographie. Vortrag gehalten in der Jahresversammlung der k. k. Geograph. Gesellschaft von V. Pollak. Sonderabdruck aus „Mitth. der k. k. geograph. Gesellschaft“. 21 S. Wien, R. Lechner's Verlag.

Der Hartguss und seine Bedeutung für die Eisenindustrie von *J. Schütz*, 2. Auflage. Magdeburg, Ochs & Co. 63 S.

Die Broschüre, von einem Ingenieur des Grusonwerkes verfasst, verbreitet sich im ersten Theile über die Herstellung des Hartgusses und dessen Eigenschaften. Die Ueberschrift des zweiten Theiles, „Bedeutung des Hartgusses für die Eisenindustrie“, entspricht nicht ganz dem Inhalte, der vielmehr die Verwendung des Hartgusses in der Kriegstechnik, im Bahnbau und in der Industrie (Mühlen, Zerkleinerungsmaschinen u. s. w.) sowie im allgemeinen Maschinenbau behandelt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 9. Stuttgart, 27. November 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Ueber das Reinigen der Teppiche und Kissen.

Von **H. Glafey**, Ingenieur, Berlin.

Mit Abbildungen.

Das Reinigen der Teppiche und Kissen ist eine Arbeit, welche grosse Kraftanstrengung erfordert und ausserdem der Gesundheit der sie ausführenden Arbeiter sehr nachtheilig ist. Man ist deshalb seit einer Reihe von Jahren bemüht gewesen, Maschinen zu construiren, welche das Reinigen der Teppiche und Kissen auf mechanischem Wege bewirken und hierbei den in vielen Fällen mit Krankheitserregern durchsetzten Staub derart entfernen, dass derselbe den die Maschine bedienenden Arbeitern nicht schaden kann.

Die Zahl der in Vorschlag gebrachten Einrichtungen ist eine grosse; im Allgemeinen lassen sich dieselben, soweit sie ausschliesslich zum Reinigen der Teppiche bestimmt sind, in vier Klassen theilen, je nachdem die Entfernung des Staubes erfolgt durch:

a) Klopfen bezieh. Schlagen,
b) Schütteln (Werfen),
c) Bürsten und
d) durch gepresste Luft.

Bei dem Reinigen der Kissen kommt nur das Klopfen und Bürsten in Betracht, welche beiden Arbeiten hier sowohl, als auch bei dem Reinigen der Teppiche sich gewöhnlich unmittelbar folgen, jedoch auch getrennt zur Anwendung gebracht werden.

Das Reinigen der Teppiche durch Klopfen oder Schlagen kann auf zweierlei Weise erfolgen; im einen Falle werden

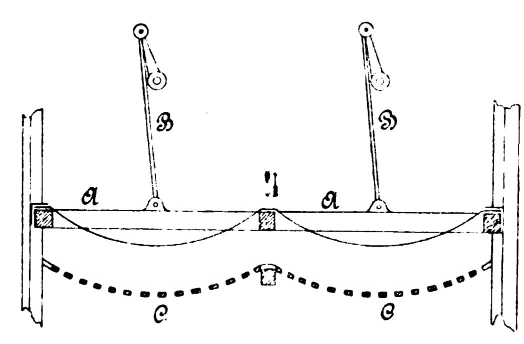


Fig. 1.
Teppich-Schlagmaschine von Aspin.

dieselben in ausgebreitetem Zustande in kurzen Zwischenräumen gegen eine geeignet gestaltete Fläche geworfen, im anderen Falle, — und dies ist der gewöhnlichere, — werden geeignete Klopfwerkzeuge gegen den Teppich geführt.

Ein Beispiel für die erste Art von Reinigungsmaschinen, welche m. W. eine Aufnahme nicht gefunden haben, ist die durch das englische Patent Nr. 1877 vom Jahre 1880 bekannt gewordene Maschine von *Hugh Aspin* in Manchester. Der zu behandelnde Teppich wird, wie Fig. 1 erkennen lässt, mittels Klammern in dem Rahmen *A* aufgehangen und mit diesem in rascher Aufeinanderfolge gegen den Rost *C* geführt. Der Teppich wird in Folge dessen geschlagen und verliert seinen Staub, der mittels eines Windflügels aus dem die ganze Einrichtung umgebenden Gehäuse abgesaugt wird.

Für das allseitig in Aufnahme gekommene Reinigen der Teppiche mit Hilfe geeigneter Klopfwerkzeuge sind eine grosse Anzahl von Einrichtungen in Vorschlag gebracht worden, aus denen nur einige besonders gekennzeichnete einer näheren Betrachtung unterzogen werden sollen. Die Entfernung des Staubes erfolgt bei denselben entweder durch starre stabförmige Klopfer oder solche, welche nur mittels der Fliehkraft in eine gestreckte Lage überführt werden können, sich also jeder beliebigen Unterlage anpassen. Der Teppich bewegt sich hierbei entweder auf der ihn unterstützenden Unterlage fort oder wird von derselben mitgenommen.

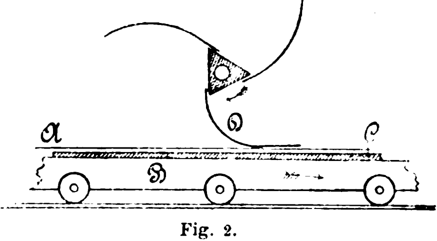


Fig. 2.
Handyside's Teppich-Schlagmaschine.

Die Fig. 2 und 3 veranschaulichen zwei Maschinen, bei welchen das letztere der Fall ist. Die erstere rührt von *Robert Handyside* in Edinburgh her und ist Gegenstand des englischen Patentes Nr. 7884 A. D. 1884. Der zu behandelnde Teppich *A* wird hierbei auf den ein elastisches Kissen *C* tragenden, mit Rollen ausgestatteten Wagen *B* aufgelegt bezieh. aufgespannt und dieser bewegt sich, während die aus Leder oder Gummi hergestellten Schlagflügel *D* durch ihren Träger herumgeführt werden, unter diesen hinweg, bietet also den ankommenden Schlägern stets eine neue noch nicht bearbeitete Fläche dar. Der Wagen *B* wird bei sehr grossen Teppichen sehr gross ausfallen und somit die Entfernung des Staubes bedeutende Schwierigkeiten bieten. Man hat deshalb versucht, den Teppich auf einer Trommel unter den Schlagwerkzeugen hinwegzuführen, wie es die in Fig. 3 wiedergegebene

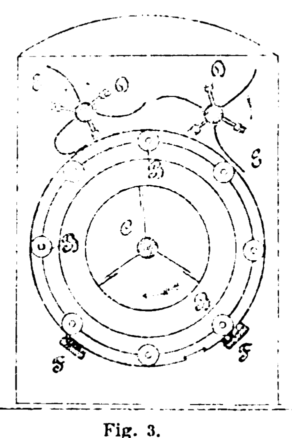


Fig. 3.
Callen's Teppich-Schlagmaschine.

Maschine von *B. Callen* in New York zeigt. Die Trommel *A* ist nach Angabe der englischen Patentschrift Nr. 16690 A. D. 1889 aus parallel zur Achse verlaufenden Stäben oder Rollen *B* zusammengesetzt und rotirt in einem Gehäuse, aus welchem ein Windflügel den Staub ebenso absaugt, wie der Flügel *C* dies aus dem Inneren der Trommel thut. Die Entfernung der Unreinigkeiten geschieht durch Schläger *E* aus Leder o. dgl. und Bürsten *D* bezieh. *F*, von denen die erstgenannten abwechselnd mit den Klopfern über den Teppich streichen, die letzteren dagegen beständig an demselben anliegen.

Auch bei der Verwendung cylindrischer Materialträger ist man in der Grösse der Teppiche beschränkt oder man muss die Träger sehr gross anfertigen und erschwert damit die Entfernung des Staubes. Es haben deshalb die den beiden letzten Ausführungsformen zuzuzählenden Einrichtungen eine weitgehende Verwendung nicht gefunden, vielmehr hat man denjenigen Reinigungsmaschinen den Vorzug gegeben, bei welchen das Arbeitsstück nicht auf einen seiner Grösse entsprechenden Träger aufgelegt, sondern frei hängend oder auf einer Unterlage ruhend an den Schlägern vorbeigeführt wird. Maschinen dieser Art sind älteren Datums. Die französische Zeitschrift *Publication Industrielle* bringt in einer Abhandlung: „Machines à battre les tapis de divers Systèmes et Machine à battre et brosser les tapis et coussins des voitures de chemin de fer" eine Zusammenstellung solcher Einrichtungen, die wir mit Erlaubniss der Verleger hier wiedergeben.

Fig. 4.
Pichard's Teppich-Schlagmaschine.

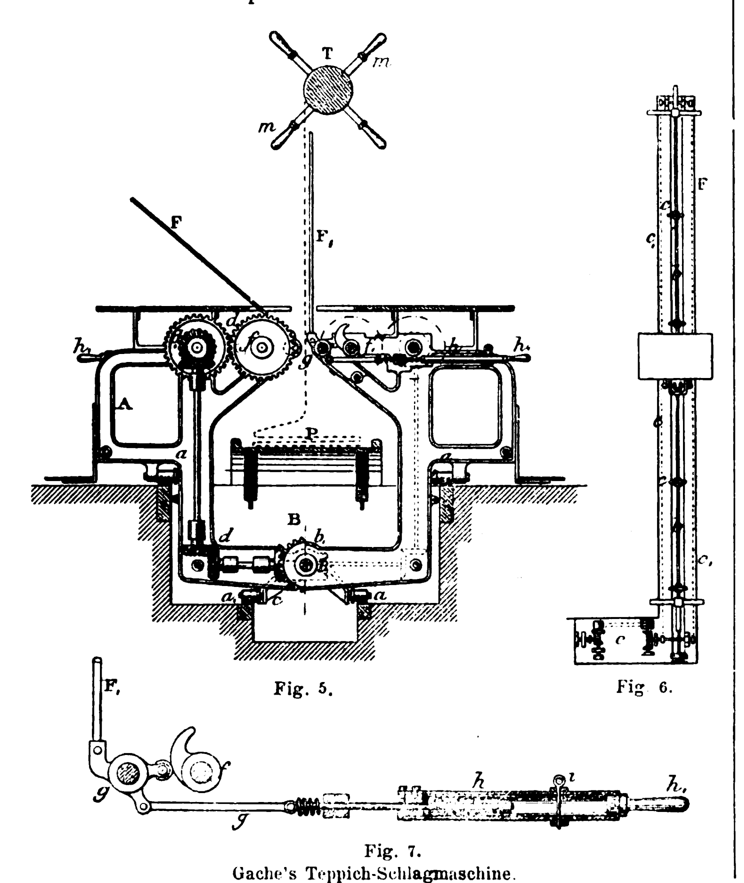


Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.
Gache's Teppich-Schlagmaschine.

Im J. 1838 erhielt *Pichard* ein französisches Patent auf eine Teppichklopfmaschine, bei welcher, wie Fig. 4 erkennen lässt, das Entfernen des Staubes aus dem Arbeitsstücke mit Hilfe aus geeignetem Material hergestellter Schlagstäbe *A* erfolgt, die auf einer wagerechten Achse *B* lose drehbar nach unten hängen, durch Hubdaumen *C* aus dieser Lage entfernt und mittels Federn *D* wieder gegen den Teppich geworfen werden, welcher sich von einer wagerechten Wickelwelle langsam abrollt und mit dieser gleichzeitig eine kurze hin und her gehende Bewegung ausführt.

Bei der durch das französische Patent vom J. 1842 geschützten Maschine von *Guillonet* bietet sich der Teppich der Thätigkeit von Schlägern in derselben Weise dar, nur folgt denselben noch eine Cylinderbürste, die den gelösten Staub abnimmt.

Ebenfalls in einer lothrechten Ebene läuft der Teppich bei der im J. 1857 geschützten Maschine von *Berger und Martile*. Dieselben verwenden anstatt *einer* Cylinderbürste deren vier, und ordnen sie paarweise einander gegenüber zu beiden Seiten des Teppichs an, bürsten denselben also von beiden Seiten. Die Schlagstäbe schwingen ausserdem nicht um eine wagerechte, sondern lothrecht stehende Achse.

Berger vertheilt bei seiner durch französisches Patent im J. 1858 geschützten Maschine die Schlagstäbe auf zwei Wagen, welche zu beiden Seiten des Teppichs eine langsam hin und her gehende Bewegung ausführen und so die ganze Fläche des letzteren bearbeiten. Im Uebrigen gleicht die Maschine derjenigen von *Berger und Martile*.

Ebenso wie *Berger* bringt auch *Gache* bei seiner in den Fig. 5, 6 und 7 wiedergegebenen und durch ein französisches Patent im J. 1882/83 geschützten Maschine die Schlagstäbe auf zwei Wagen an, welche sich auf beiden Seiten des Teppichs entlang bewegen und so die ganze Fläche bestreichen. Beide Wagen stehen jedoch, wie Fig. 5 erkennen lässt, zwecks Vereinfachung der Mechanismen unter sich in starrer Verbindung und es schwingen die Schlagstöcke F F_1 um wagerechte Achsen. Die Fortbewegung des den Klopfmechanismus tragenden Gestelles ***a*** erfolgt mit Hilfe der im unteren Theil desselben angeordneten endlosen Ketten c_1 unter Mitwirkung eines Schaltgetriebes, welches die Ketten und somit den zwischen dieselben eingespannten Wagen sowohl in der einen als auch anderen Richtung bewegt. Der Antrieb der Schlagstäbe erfolgt von der Welle *b* aus, auf der mit Keilnuth verschiebbar das Rad b_1 sitzt, welches nach beiden Seiten des Wagens hin durch Getriebe $d\,d_1\,d$ die Wellen $f\,f_1$ in Umdrehung versetzt. Diese Wellen tragen die Daumen, welche auf die die Schlagstäbe haltenden, auf den Wellen *g* drehbar befestigten Winkelstücke so einwirken, dass sie die Schlagstäbe von dem Teppich abheben. Das Vorführen der letzteren gegen das Arbeitsstück erfolgt durch Federn, welche, wie die Fig. 5 und 6 erkennen lassen, auf an den Winkelhebeln angelenkten Zugstangen sitzen und von einer cylindrischen Hülse h h_1 eingeschlossen werden, durch deren axiale Verschiebung in der Führung *i* die Spannung der Federn verringert oder erhöht werden kann, d. h. die Wirkung der Schlagstäbe eine schwächere oder kräftigere wird.

Der zu reinigende Teppich ist auf den mit Handhaben m versehenen Baum T aufgewickelt und legt sich auf dem unter den Schlägern vorgesehenen Tisch P auf, sobald er beim Drehen des Baumes T abgewickelt wird.

Anstatt den Teppich, wie bei den zuvor besprochenen Maschinen, den Schlagstäben lothrecht hängend darzubieten, hat man auch versucht, wie bereits früher erwähnt, den

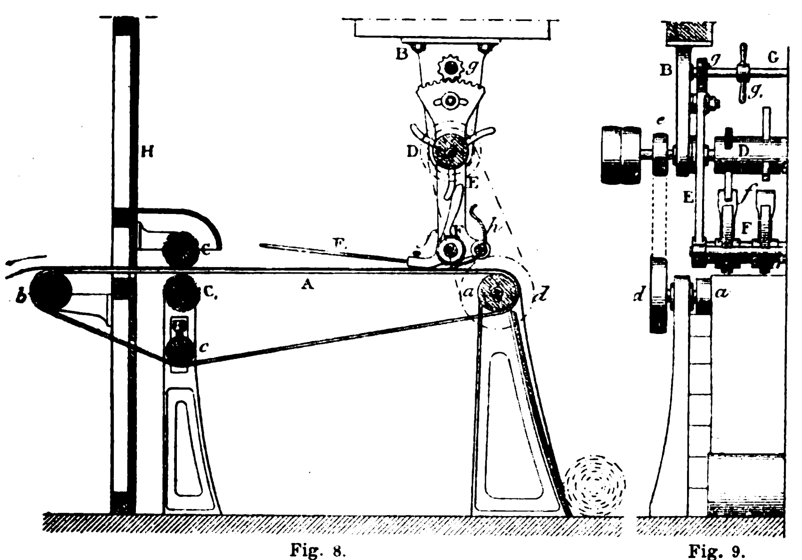


Fig. 8. Fig. 9.
Teppichreiniger von Salomon und Jasmin.

Teppich auf einer Unterlage ruhend den Klopfwerkzeugen vorzulegen. Die Unterlage entspricht der Grösse nach jedoch nicht, wie bei den in Fig. 2 und 3 wiedergegebenen Maschinen, der Grösse der Teppiche, sondern sie dient lediglich als Widerlager für die Klopfwerkzeuge. Maschinen dieser Art haben bis auf den heutigen Tag Vervollkommnungen erfahren und finden jetzt wohl die ausgebreitetste Verwendung. Besonders hat man bei ihnen die Führung des Teppichs in lothrechter Ebene ersetzt durch eine solche in wagerechter bezieh. geneigter Ebene und an Stelle der Schlagstäbe elastische Klopfwerkzeuge zur Anwendung gebracht.

Bei der durch französisches Patent im J. 1879 geschützten Maschine[1] von *Salomon und Jasmin* wird, wie die Fig. 8 und 9 erkennen lassen, der zu reinigende Teppich, anstatt sich den Klopfern in lothrechter Ebene darzubieten, mit Hilfe eines über drei Leitrollen $b\,c\,d$ geführten endlosen Transporttuches A in wagerechter Ebene fortbewegt. Das Klopfwerk hängt an zwei Gestellwänden B und besteht aus der Daumenwelle D, deren Knaggen auf die Ansätze F der auf Welle f drehbar angeordneten Schlagstäbe F_1 wirken. Die genannte Welle f sitzt in zwei Wandungen E, welche drehbar auf der Achse der Schlagwelle D angeordnet sind und mittels des Zahngetriebes $g\,g_1\,G$ derart eingestellt werden können, dass die Schlagstäbe weiter von dem Teppich weg oder näher an denselben herangestellt werden können, also mit einer mehr oder weniger grossen Kraft auf den letzteren auftreffen, sobald die Hubdaumen der Welle D den Federn h gestatten, zur Wirkung zu kommen. Diese Federn schnellen die Klopfstäbe auf das Gewebe, sind aber unten mit einer Fortsetzung versehen, um nach erfolgtem Schlage ein sofortiges Wiederaufheben des Klopfers zu bewirken. Das Transporttuch besteht aus durch Walze c spannbaren Gurten, welche den Teppich den beiden Cylinderbürsten $C\,C_1$ zuführen, die den durch die Schlagstäbe gelockerten Staub von beiden Seiten entfernen und ihn dann durch die Oeffnung H in einen Raum führen, wo die Entfernung des Teppichs von den Transportbändern durch Lösen der ihn haltenden Klammern erfolgt.

[1] Vgl. auch D. R. P. Kl. 8 Nr. 11859 vom 26. März 1880.

Aehnlich der Maschine von *Salomon und Jasmin* ist die in den Fig. 10 und 11 wiedergegebene Maschine von *Mayer, Langfelder und Hammerschlag* in Wien, welche im J. 1881 durch ein französisches und das deutsche Patent Nr. 17619 unter Schutz gestellt worden ist. Der Teppich wird mittels Klammern an einem Gliedergurt derart befestigt, dass er über die Walzen $a\,a_1\,b\,c$ und d_1 hinweggeht. Der Antrieb erfolgt an der äusseren Walze a, über welcher eine verstellbare gerade Bürste angeordnet ist, die den Teppich, noch bevor er in das Klopfwerk eintritt, von dem leichten oben haftenden Staube befreit, zugleich hat diese Bürste noch den Zweck, die Wolle des Teppichs, welche durch Feuchtigkeit verklebt ist, zu öffnen und für das Klopfen zu präpariren. Das Klopfwerk ist mit elastischen Schlingen F (Fig. 10) versehen, welche von Rohr, gebogenem Holz, Guttapercha, Leder, Metall, Seilen o. dgl. sein können. Durch das Klopfen mit derartigen Schlingen wird der Teppich wenig beschädigt, was bei dem gewaltsamen Schlagen mittels der Stöcke, wie es bisher gebräuchlich ist, durch den sogen. Spitzenschlag stets geschieht. Das Klopfwerk wird durch die Hebedaumen D gehoben und durch Federn stark nach abwärts geschnellt, sowie die Daumen die Ansätze f loslassen. Um die Schlagkraft der Klopfer reguliren zu können und sie je nach Beschaffenheit des zu reinigenden Stoffes einzurichten, ist an dem

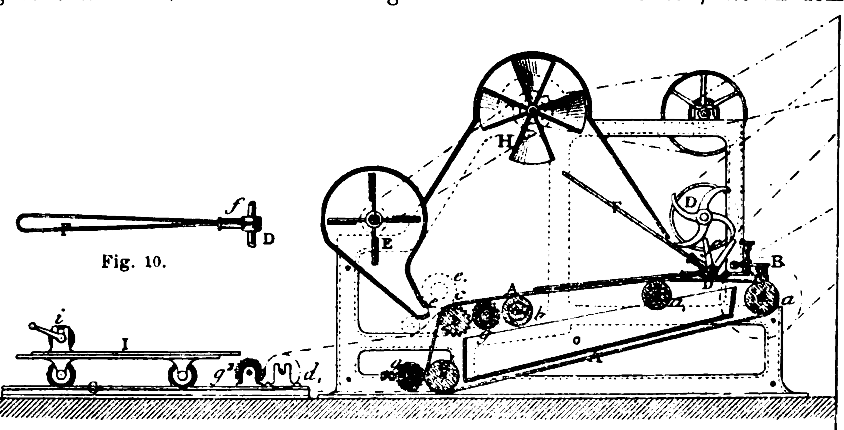


Fig. 10.

Fig. 11.
Teppichreiniger von Mayer, Langfelder und Hammerschlag.

Lager der Federn an den beiden Enden des Trägers je eine Stellschraube und eine Scala angebracht. Durch diese Schrauben werden diese Federn stärker oder schwächer gespannt und zugleich wird die Bürste der Leitrolle a mehr oder weniger genähert. Selbstverständlich können statt der Stellschrauben auch Federn und Gewichte angewendet werden. Der schwere Sandstaub fällt beim Klopfen durch den Teppich durch und gelangt auf die Staublade o, welche der ganzen Länge der Maschine nach angebracht

ist; dieselbe kann an den beiden Langseiten offen und geschlossen sein und verhindert das Schmutzigwerden des sich im unteren Theile befindlichen Teppichtheiles. Zur weiteren Schonung ist die Leitwalzenanlage derart angeordnet, dass die zu klopfende Teppichfläche eine schiefe Ebene bildet. Hierdurch wird der Widerstand, welcher dem Schlage entgegenwirkt, etwas abgeschwächt. Ausserdem ist in der Nähe der Stelle, auf welche beim Klopfen die Enden der Schlingen fallen, eine mit Guttapercha dick belegte Walze *b* angebracht, über welche der Teppich hinweggeht. Durch diese elastische Walze ist es dem Teppich ermöglicht, bei jedem Schlage etwas nachzugeben, wodurch der Schlag bedeutend gemildert wird und doch seinen Zweck vollkommen erfüllt. Die geklopften Stellen des Teppichs gelangen beim Vorwärtsschreiten auf die an den halbrunden Kanten mit Guttapercha belegte Sternwalze *c*, welche den Zweck hat, die Wolle zu theilen und sie durchsichtig aufzustellen, wodurch der Grund des Teppichs, in welchem sich der meiste Staub birgt, zur gründlichen Reinigung blossgelegt wird. Letztere wird durch das gegenüber der Sternwalze angebrachte Gebläse *E*, welches durch eine feine Spalte fortwährend gepresste Luft gegen den Teppich schleudert, bewirkt. Statt des Gebläses kann auch eine verstellbare Walzenbürste, welche gegenüber der Sternwalze angebracht wird, zur Reinigung des Teppichgrundes verwendet werden, wie dies in Fig. 11 in punktirten Linien angedeutet ist. Ausserdem wird der Teppich durch die beiden verstellbaren Bürsten $g\,g_1$ von aussen und innen bearbeitet. Letztere Bürste, sowie die Walze *d* sind abnehmbar und lassen sich vor bezieh. in dem Lager, das sich auf Schienen verstellen lässt, befestigen, im Falle sehr lange Teppiche zu reinigen sind, für welche die Länge der Maschine selbst nicht mehr ausreicht. Vom Klopfwerke bis zum Gebläse ist die ganze Breite der Maschine durch eine Verschalung oder den Staubmantel abgeschlossen, in dessen Mitte sich oben der Staubtransporteur *H* befindet, der durch seine schiefgestellten Schaufeln, wenn er in Bewegung gesetzt wird, als Exhaustor wirkt. Nach gründlichem Klopfen und Bürsten wird der Teppich von den Klammern abgenommen und auf die Fläche des Wagens *I* gezogen. Das eine Ende wird in die gespaltene Wickelwalze eingeklemmt, der Teppich mit einer auf das Ende der letzteren gesteckten Kurbel gleichmässig aufgerollt, wodurch jeder Bruch vermieden wird, und hierauf auf den Teppichständer gebracht.

Johann Zacherl in Wien ist bei seiner durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 18954 vom 12. August 1881 (erloschen) und ein französisches Patent vom 11. November 1881 geschützten Maschine wieder dazu übergegangen, die Schlagstäbe auf beiden Seiten des Teppichs anzuordnen, wie es bereits *Berger* im J. 1858 gethan hat, nur ändern dieselben ihren Ort nicht. Der Teppich wird dabei in einer lothrechten oder von der lothrechten etwas abweichenden Ebene geführt, um das Abfallen der herausgeklopften Bestandtheile zu erleichtern und das Zurückfallen derselben auf den Teppich zu verhindern. Der abgeklopfte Staub wird unter Unterstützung eines Ventilators durch einen Schacht abgesaugt und der Teppich durch ein vom Klopfwerke vollständig getrenntes Bürstwerk auf beiden Seiten gereinigt und schliesslich mit Insectenpulver eingestreut.

Die Maschine besteht aus vier gesonderten Theilen, und zwar der Teppicheinschalt- und Gurt- oder Riemenspannvorrichtung *A*, der Klopfvorrichtung *B*, dem Bürstwerke *C* und der Einstreuvorrichtung *D*. Wie Fig. 12 erkennen lässt, befinden sich die Einschalt- und Klopfvorrichtung im unteren, die Bürst- und Einstreuvorrichtung im oberen Stockwerke und es läuft der auf endlose Gurte *a* gespannte Teppich während des Reinigungsprocesses durch den Fussboden zwischen beiden Stockwerken hindurch. Es können auch die Klopf- und Bürstvorrichtung neben einander angeordnet sein und durch eine stehende Scheidewand getrennt werden. Die Teppicheinschalt- und Gurtspannvorrichtung besteht aus den Ständern *b*, welche auf in beliebiger Entfernung von einander auf oder in dem Fussboden liegenden Steinen montirt oder in sonst geeigneter Weise festgehalten sind. Diese Ständer *b* haben auf einer Seite in geeigneten Lagern die Rollen *c*, welche die Gurte oder Riemen *a*, die zum Transport der Teppiche dienen, nach bestimmter Richtung führen. Am anderen Ende der Ständer *a* befindet sich ein Schlitten *d*, welcher die Rollen c_1 trägt. Dieser Schlitten hat eine Stellschraube,

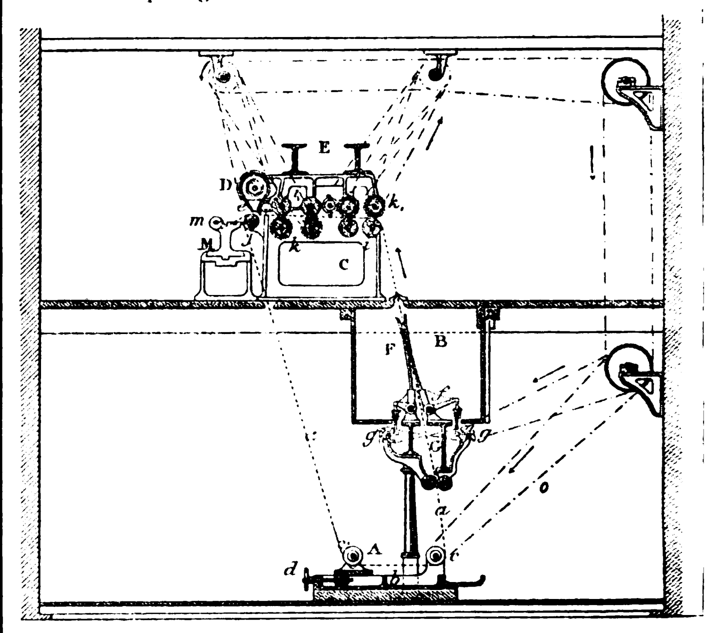


Fig. 12.
Teppichreiniger von Zacherl.

um auf jedem beliebigen Punkte eingestellt werden zu können, so zwar, dass, wenn der eine oder andere der Transportgurte oder Riemen sich durch Spannung verlängert haben sollte, jede Rolle c_1 für sich ganz unabhängig von den übrigen verschoben und dadurch der über sie laufende Gurt nachgespannt werden kann. Die Anzahl der Ständer *b* richtet sich nach der gewünschten Breite der Maschine, sie werden neben einander aufgestellt. Die Rollen *c* und c_1 sitzen auf gemeinschaftlichen Achsen, welche von der Transmission mittels Riemen angetrieben werden. Auf die Gurte oder Riemen *a*, welche die Fortbewegung des Teppichs bewirken, wird der letztere mittels Klammern aufgeheftet und dadurch in die oberhalb liegende Klopfvorrichtung gebracht. Diese Klopfvorrichtung *B* besteht aus zwei Reihen von Klopfstäben *F*, zwischen welchen der Teppich hindurchgeführt wird und die durch folgende auf den beiden Trägern *G* ruhende Mechanismen in Thätigkeit gesetzt werden. Auf je einer Achse sitzt eine Reihe von Winkelhebeln *f*, in deren aufwärts gebogenen Armen die ein wenig gebogenen Klopfstäbe *F* sitzen. Von dem anderen Arm eines jeden Winkel-

hebels hängt eine Zugstange herab, deren unteres Ende mit einer Nase versehen ist, auf welche die Daumen der Walze *g* einwirken. Die Zugstangen werden durch Federn stets nach aufwärts getrieben. Sobald ein Daumen auf die ihm entsprechende Nase stösst, wird der betreffende Klopfstab vom Teppich entfernt, seine Feder wird zusammengedrückt, und wenn der Daumen durch fortgesetzte Drehung der Walze *g* endlich von der Nase abgleitet, wird die Feder wieder frei und dadurch der Stab gegen den Teppich geschnellt. Da dies auf beiden Seiten des Teppichs geschieht, so wird derselbe auf beiden Seiten zugleich geklopft. Um den Schlag des Stabes nach Erforderniss abzuschwächen oder zu verstärken, können die Daumenwalzen *g* oder die Zugstangen in irgend einer bekannten Weise verstellbar gemacht werden, so dass die Daumen auf die Zugstangen mehr oder weniger einwirken, wodurch ein kleiner oder grösserer Hub des Klopfstabes hervorgebracht wird. Um den Staub abzuführen, ist das das Klopfwerk einschliessende Gehäuse *B* mit einem Abzugsschlot in Verbindung gebracht, während gleichzeitig durch einen zweiten Schlot frische Luft eingetrieben wird.

Wenn der Teppich die Klopfvorrichtung verlässt, so führen denselben die Transportriemen oder Gurte in das Bürstwerk *C*. Dasselbe ist, wie angegeben, im oberen Stockwerke befindlich, bearbeitet den durch dasselbe gehenden Teppich ebenfalls auf beiden Seiten und ist theilweise auf den am Fussboden stehenden Ständern, theilweise auf dem von den Trägern *E* getragenen Hängesupport montirt. Die Bürsten kk_1 sind Walzenbürsten und so angebracht, dass immer zwei derselben gegenüber zwei Walzen ii_1 aus Holz, welche dem Stoffe beim Bürsten als Auflage dienen, zu liegen kommen. Die Bürsten oder Walzen können auf bekannte Weise verstellbar gemacht werden, um stärker oder schwächer bürsten zu können. Auch das Bürstwerk kann in ein Gehäuse eingeschlossen werden.

Von dem Bürstwerk gelangt der Stoff unter die Einstreuvorrichtung *D*. Dieselbe besteht aus einem der ganzen Länge der Maschine nach laufenden oder aus mehreren der Länge nach an einander gereihten Siebcylindern von polygonalem Querschnitte, die sich langsam um ihre Achse drehen und Insectenpulver enthalten. Das letztere fällt beim Drehen durch die Maschen oder Löcher der Siebcylinderwände in einen durch ein Excenter in beutelnde Bewegung versetzten Trichter *e*, durch dessen Schlitz das Pulver langsam auf den vorbeigehenden Teppich gelangt. Die Siebcylinder sind mit einem Mantel umgeben, um das verstäubte Pulver aufzufangen. (Fortsetzung folgt.)

Klettenzerreissvorrichtung für Kammwolle.

Mit Abbildungen.

Die in der Kammgarnspinnerei verarbeiteten Wollvliesse, im Besonderen die überseeischen Sorten sind bekanntlich zufolge der Ernährungsweise der Schafe stark mit Kletten durchsetzt und müssen diese letzteren zur Erzielung eines reinen Gespinnstes möglichst ganz aus den Wollhaaren ausgeschieden werden. Dieses Ziel lässt sich bei der einen der auftretenden Arten, der Steinklette, ohne Schwierigkeit erreichen, indem diese beim Krempeln der Wolle durch Klettenschläger u. dgl. leicht ausgeschieden werden kann. Anders steht es indess mit der zweiten Art, der Ringelklette, welche durch den Krempelprocess lang ausgestreckt und beim nachfolgenden Kämmen der Wolle, von der Zange gehalten, nicht mit ausgeschieden wird, sondern mit in den Kammzug gelangt.

Um dem zu begegnen und eine völlige Ausscheidung der Kletten beim Kämmen zu erzielen, hat man versucht, die langgestreckte Klette vor dem Kämmen in kleinere Stücke zu zerreissen, und bringt *L. Offermann*, Director der *Leipziger Wollkämmerei*, zu dem Zwecke die nachstehend beschriebene Klettenzerreissvorrichtung in Anwendung.

Dieses Zerreissverfahren beruht auf der natürlichen Elasticität des Wollhaares und der Unelasticität der Klette. Spannt man nämlich die die Klette enthaltenden Wollhaare sammt der letzteren in zwei Zangen und entfernt letztere von einander, so wird die Klette zerreissen, während die Wollhaare für diese Zeit zufolge ihrer Kräuselung und Elasticität dem Zuge der Zangen nachgeben können. Dieses Zerreissverfahren wird nun bei dem vom Filet der Krempel abgelösten Wollvliess *a* in der Weise zur Durchführung gebracht (*D. R. P. Nr. 49400), dass das Vliess *a* über eine Schiene *c* geleitet wird, die zwischen zwei in gleicher Richtung, aber mit verschiedener Geschwindigkeit umlaufenden Walzen *A B* eingesetzt ist. Beide Walzen treten mit der Schiene *c* an ihrem oberen Theile in Berührung, so dass eine vorhandene Klette sowohl an der Stelle *x* (Fig. 1) wie an der Stelle *y* gefasst wird. Da aber die Walze *B* schneller als *A* umläuft, tritt an der Stelle *x y* eine kleine Streckung der dort befindlichen Wollhaare ein, der die im Vliess vorhandenen Kletten nicht folgen können. Die Kletten werden daher zerreissen und können nun beim späteren Kämmen mit ziemlicher Sicherheit ausgeschieden werden.

Bei der Verarbeitung pechhaltiger Wollen hat sich nun öfters der Uebelstand gezeigt, dass sich die Wolle um die rascher gehende Walze wickelt. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wendet *L. Offermann* neuerdings (*D.R.P. Nr. 57005) das Verfahren nicht mehr auf den breiten sehr dünnen Flor, wie er vom Peigneur abgelöst wird, an, sondern der Flor wird auf eine Breite von 15 bis 20 cm zusammengezogen, bevor er in die Vorrichtung gelangt. Wenn dann die erwähnten Unreinigkeiten vorkommen, so werden von den Walzen zwar einzelne Fasern mitgenommen, die von bekannten Putzvorrichtungen aufgefangen werden, der Flor selbst ist aber zu dick, als dass er zerreissen und starke Wickel bilden könnte.

Wegen der Dicke des Flores ist es nöthig, dass er nicht mehr einem so starken Knick unterzogen wird, wie bei dem Passiren über die zwischen die beiden Walzen eingeschaltete Schiene, sondern in mehr wagerechter Richtung durch die Vorrichtung hindurchgeführt wird. Zu diesem Zwecke sind die beiden Walzen nicht wagerecht neben einander, sondern senkrecht über einander angeordnet und drehen sich nicht in derselben, sondern in entgegengesetzter Richtung, während anstatt einer einzigen Schiene deren zwei zwischen den Walzen angeordnet sind.

Die Fig. 2 und 3 sind senkrechte Schnitte im grösseren Maasstabe. Die untere Walze *A* ist mit einem Gummiüberzug und über diesem mit einer Lederumhüllung versehen, während die obere Walze *B*, wie im Hauptpatent, geriffelt ist. Zwischen diesen beiden Walzen sind die sich gegenüberstehenden Schienen *c* und c_1 angeordnet, von denen *c* an der Walze *A*, c_1 an der Walze *B* anliegt.

Da nun bei der vorliegenden Vorrichtung das Vliess nicht in seiner ganzen Breite durch die Vorrichtung geführt wird, sondern mittels einer geeigneten Vorrichtung so weit zusammengezogen ist, dass es ein Band von 15 bis 20 cm Breite bildet, so ist das Band auch dicker als die

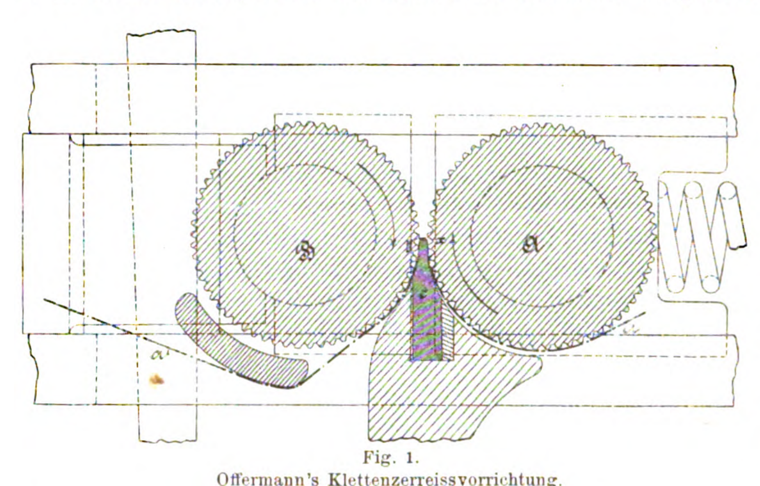


Fig. 1.
Offermann's Klettenzerreissvorrichtung.

Kletten. Es ist daher nicht möglich, wie in dem Hauptpatent, die Kletten allein zu erfassen, während die Wollfasern selbst unberührt bleiben; mit den Kletten werden

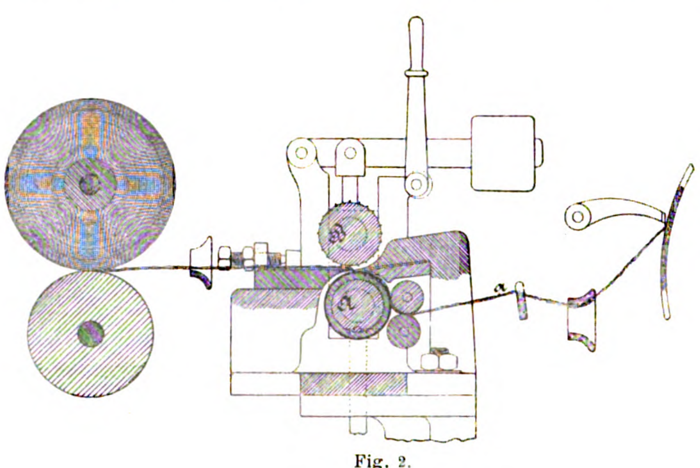


Fig. 2.
Offermann's Klettenzerreissvorrichtung.

vielmehr die Wollfasern selbst ergriffen. Ein Zerreissen der Kletten im Vliess, ohne gleichzeitig die Wollfasern zu zerreissen, ist aber trotzdem möglich, da die Wollfasern

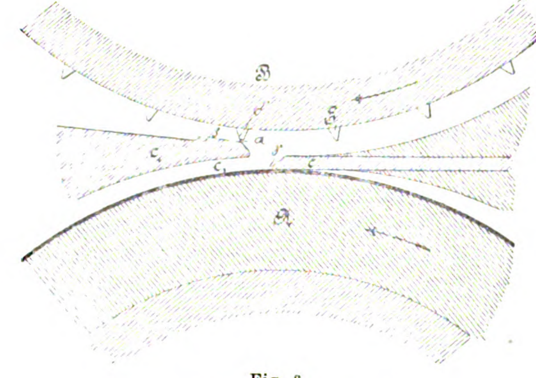


Fig 3.
Offermann's Klettenzerreissvorrichtung.

sehr elastisch sind und, ohne Schaden zu nehmen, so viel gedehnt werden können, dass eine gleichzeitig erfasste Klette zerreisst. Um nun ein derartiges Fassen und Strecken des Vliesses auf kurze Strecken zu ermöglichen, müssen der Abstand der Schienen von einander, die Grösse der Berührungsflächen und die Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Walzen in einem ganz bestimmten Verhältniss zu einander stehen.

In dem vorliegenden Falle verhalten sich die Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Walzen A und B wie 1 : 2. Die Länge der Berührungsfläche $\alpha\,\beta$ (Fig. 3), auf welcher die Riffelwalze B die hintere Schiene c_1 berührt, ist gleich 3 mm. Der Abstand $\alpha\,\gamma$ der beiden Schienen c und c_1 von einander beträgt ebenfalls 3 mm, während der Abstand der Riffeln $\delta\,\varepsilon$ von einander 9 mm beträgt. In Folge dieser Verhältnisse gestaltet sich nun die Arbeitsweise folgendermaassen: Während sich die Riffel δ von α nach β bewegt, gibt die Walze A, welche nur die halbe Umfangsgeschwindigkeit besitzt, wie die Riffelwalze B, 1,5 mm Vliess heraus, so dass, wenn die Riffel in β angekommen ist, und hier die Berührungsfläche verlässt, 4,5 mm auf 6 mm gestreckt sind. Wenn die Riffel δ in β angekommen ist, befindet sich die nächste Riffel ε noch 6 mm von α entfernt. Während die Riffel die Entfernung zurücklegt, gibt die Walze A weitere 3 mm heraus, worauf dieses Stück wieder von der Riffelwalze erfasst und, da während des Verstreckens noch 1,5 mm hinzukommen, von 4,5 auf 6 mm verstreckt wird. Das Vliess wird also gewissermaassen in lauter kleine Abschnitte von 3 mm Länge zerlegt, die im Verhältniss von 45 : 60 gestreckt werden. Diese Verstreckung genügt aber, um die Kletten zu zerreissen, während die elastischen Wollfasern diese Streckung vertragen, ohne zu zerreissen oder Schaden zu nehmen.

Das Zusammenfassen des vom Peigneur kommenden Vliesses geschieht mittels eines Trichters und einer Streichschiene. Nachdem das Band die Walzen durchlaufen hat, wird es durch einen Trichter zusammengefasst und dann aufgewickelt. Die Belastung der Walzen erfolgt im vorliegenden Falle bezüglich der unteren durch Gewichte, während zum Einstellen der oberen Walze ein Keil dient.

Fromholt's Maschinen für Steinbearbeitung mittels Diamantwerkzeuge.

Mit Abbildungen.

Zur Ergänzung des Berichtes Bd. **221** * 121 mögen noch einige Maschinen für Steinbearbeitung angeführt werden, welche in der *Revue générale de mécanique appliquée* 1891 Bd. 1. Nr. 1 und 2 S. 1 und 13 beschrieben und von *Fromholt, Blancart und Co.* in Paris gebaut sind.

Mittlere Kreissäge mit seitlichem Fräsewerk.

(Fig. 1 bis 7.)

Aehnlich der bereits früher beschriebenen kleinen Kreissäge von *Fromholt* (vergl. 1891 **281** * 123 * 124) ist auch diese Maschine in ihren Schaltungstheilen ausgeführt. Mit dem 4 mm starken, 780 mm grossen diamantbesetzten Kreisblatt, welches mit 500 minutlichen Umläufen bezieh. 20,4 m-Sec. Geschwindigkeit arbeitet, können Platten von 300 mm und 20 bis 30 mm Stärke geschnitten werden.

In Fig. 7 ist die Befestigungsart des Stahlblattes auf die 50 mm starke Spindel dargestellt, deren Fest- und Losscheiben *d* 200 mm Durchmesserund 100 mm Breite besitzen. Diese Antriebsspindel läuft in einem Bügelständer *a* an, dessen oberer Stirnfläche ein Helm *b* angeschraubt ist, in welchem drei Führungsschrauben *c* das Sägeblatt gegen das Schüttern sichern sollen.

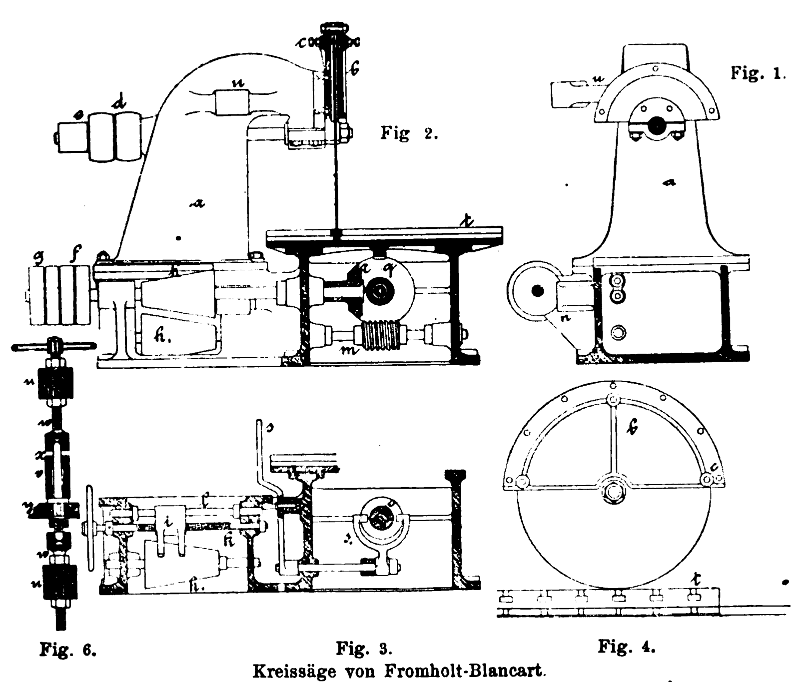


Fig. 1. Fig 2. Fig. 6. Fig. 3. Fig. 4.
Kreissäge von Fromholt-Blancart.

Neben den Antriebscheiben *d* ist eine 120 mm grosse Scheibe *e* für den Betrieb der Tischschaltung im Arbeitsgange angeordnet, dessen Riemen auf die Fest- und Losscheibe *f* geführt ist, während für die Einstellbewegungen des Tisches ein besonderer, unmittelbar vom Deckenvorgelege der Maschine abgeleiteter Riemen auf die Scheiben *g* derselben Steuerwelle wirkt.

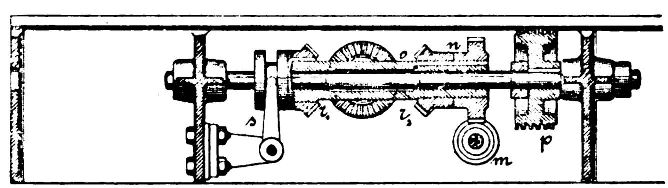


Fig. 5.
Fromholt's Kreissäge.

Um nun die Schaltungsstärke des Tisches dem Härtegrad des Steinmaterials vollständig anpassen zu können, sind an Stelle der üblichen Stufenscheiben Kegeltrommeln *h* und h_1 angebracht, deren Riemenführung mittels einer Schraubenspindel *k* und einer Führungsstange *l* für die Riemengabel *i* durchgeführt ist. Im Arbeitsgang wird nun die auf der Steuerwelle h_1 befindliche Schnecke *m* mit dem Schneckenrade *n* durch Verschiebung der Rohrwelle *o* in Eingriff gebracht, wodurch die grosse Schneckentrommel *p* (20 mm Steigung), welche in die an der Tischunterseite angeschraubte Zahnstange *q* einsetzt, bethätigt wird. Auf dieser Rohrwelle sind ausserdem, in entsprechendem Abstande, zwei Winkelräder r_1 und r_2 aufgekeilt, welche einzeln in ein drittes, auf der Antriebswelle *h* aufgestecktes Rad *r* einlegen, wodurch bei ausgerückter Schnecke *m* ein Wendetriebwerk für Rechts- und Linksbewegung in rascher Gangart entsteht, wobei ein Stellhebel *s* die Einstellungen vermittelt.

Der 950 mm breite und 2 m lange Aufspanntisch *t* läuft auf Flachbahnen des 3 m langen Bettes, besitzt eine schmale in einer Langleiste eingehobelten Rinne, in welche der untere Theil des Sägeblattes einsetzt und verschiedene querliegende nach dem Tischrande zu auslaufende Aufspannschlitze. Simse, Stäbe u. dergl. können aber in die Plattenränder mittels einer in (Fig. 6) gezeichneten Fräse bearbeitet werden. Die zwei in die Lagerungen *u* des Gestells eingesetzten Lagerschrauben *w* bilden die eigentliche Lagerung für die mit 2500 minutlichen Drehungen umlaufenden Fräsespindel *x*, auf welcher die Betriebsscheibe *v* und die mit Diamanten besetzte Fräsescheibe *y* angebracht sind. Obwohl diese Anordnung ein bequemes Auswechseln der Lagerspindel gestattet, erscheint doch die Lagerung einer so rasch umlaufenden Spindel mittels Stellschrauben *n* etwas bedenklich.

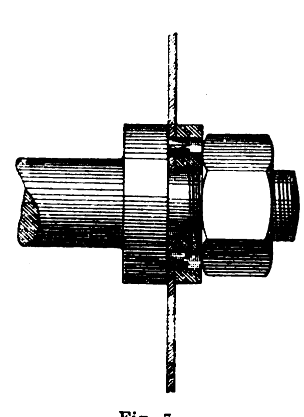


Fig. 7.
Fromholt's Kreissäge.

Grosse Kreissäge.

(Fig. 8 bis 11.)

In Steinblöcken von 3 m Länge und 3 m Breite können Schnitte von 900 mm Tiefe mittels einer Kreissäge von 2,2 m Durchmesser geführt werden.

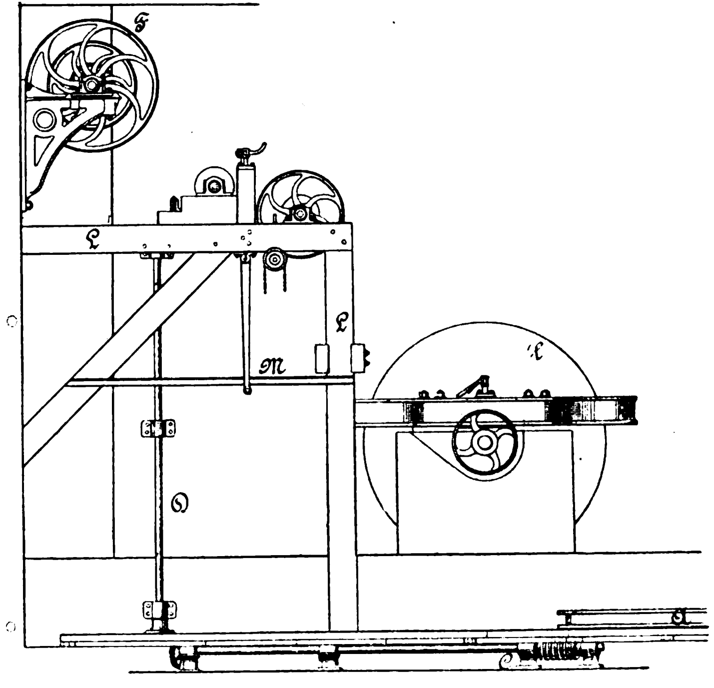


Fig. 8.
Fromholt's grosse Kreissäge.

Auf der mit Trapezgewinde versehenen Kreissägespindel *a* von 120 mm Aussendurchmesser wird das mittels eines Keiles *b* mitgenommene, mit Nebenscheiben *c*

verstärkte 7 mm starke Kreisblatt (Fig. 11) in die Schnittebene durch zwei Muttern eingestellt.

Während die einzelnen Steuerungstheile mit denjenigen der vorbeschriebenen Maschine völlig übereinstimmen, ist die Gesammtanordnung derselben hier etwas abweichend. Der Vorschub des Steinblockes ist ein vermöge der Kegelscheibenanordnung von 22 bis 180 mm minutlich stetig ansteigender, während für den Leergang sogar 1680 mm Tischbewegung möglich sind. Uebrigens hat sich ein minutlicher Blockvorschub von 25 mm für Granit, von 70 mm für Marmor und 100 mm für den lothringischen Stein von Enville als vortheilhaft erwiesen. Auch ist die Besetzung der Kreisscheibe verschieden und zwar werden für Schnitte in Granit, Porphyr u. s. w. Carbondiamanten, für Marmor und Tuffsteine aber wird der billigere Boort aus Brasilien verwendet.

Es wird ferner bei 300 minutlichen Umläufen des Sägeblattes mit 34,5 m-Sec. Geschwindigkeit gearbeitet.

Der 4,7 m lange und 2,78 m breite Blockwagen A läuft auf vier flachen Geleisen der 9,2 m langen Bettung B

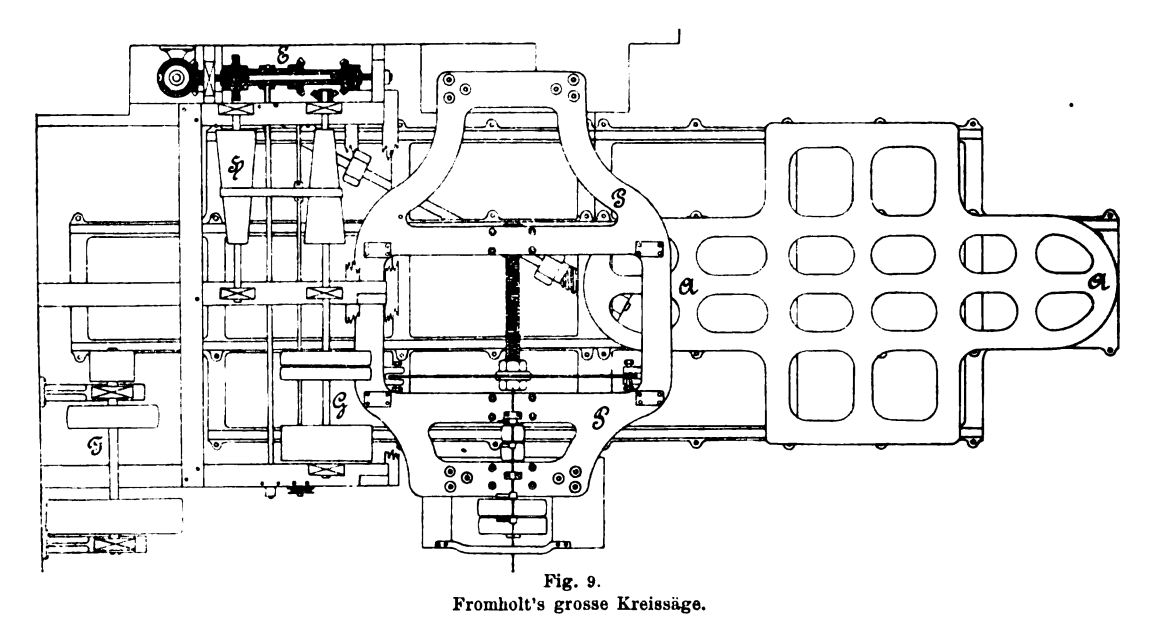


Fig. 9.
Fromholt's grosse Kreissäge.

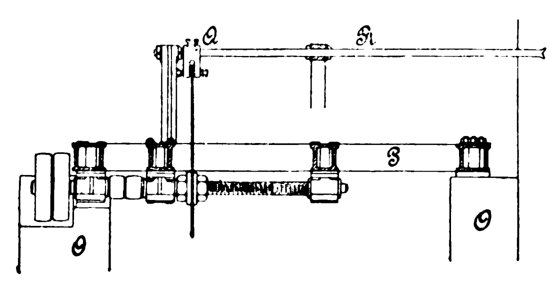


Fig. 10a.
Fromholt's grosse Kreissäge.

und wird vermöge einer schrägliegenden Schnecke C betrieben, welche vermöge einer stehenden Seitenwelle D vom Steuerungsvorgelege E aus ihre Bethätigung für den Schnittgang von der Sägeblattspindel, für den Leergang aber unmittelbar vom Hauptvorgelege F erhält, welches 150 Umläufe in der Minute macht. Mit Rücksicht auf die erforderliche Uebersetzung, werden dem Zwischenvorgelege G nur 75 minutliche Umläufe ertheilt. Die 1000 mm langen Kegelscheiben H für die Steuerung haben Durchmesser von 360 bis 180 mm und wirken auf ein Schneckenrad J mit 32 Zähnen. Zur Verlegung der Riemengabel ist wieder eine, mittels eines Kettenrades betriebene Schraubenspindel K vorgesehen, während der Handhebel M für die Umsteuerung der Schaltbewegung dient.

Während das Zwischenvorgelege bezieh. die Steuerungstheile auf ein Balkengerüst L aufgestellt sind, liegt der schwere Lagerrahmen für die Sägespindel auf zwei Steinsockeln O, die 3 m Abstand haben.

Selbstversändlich sind die drei Lager für die Sägespindel an der Unterseite des Rahmens P angeschraubt, während die Führungsgabeln Q für das Sägeblatt auf drei festen Stangen R der veränderlichen Lage des Kreisblattes entsprechende Einstellung erhalten.

Fromholt's Fräsemaschine.

(Fig. 12.)

Mit Sägefräsen bis 400 mm Durchmesser werden

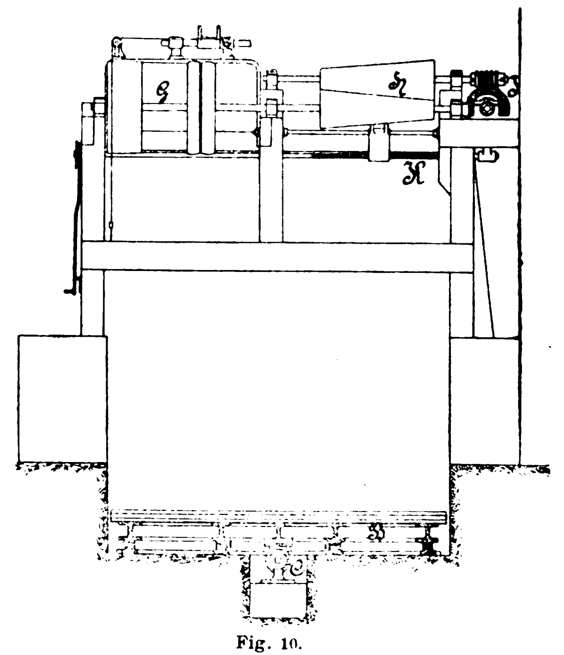


Fig. 10.
Fromholt's grosse Kreissäge.

Gesimsleisten an bereits vorgeschnittenen Steinplatten angearbeitet. Wie aus der Fig. 12 zu ersehen,

steht auf der Grundplatte *A* der Ständer *B*, an dem die Vorgelegewelle *C* lagert. Von den Antriebsscheiben *D* wird mit deren Welle zugleich eine grosse Scheibe *E* betrieben, über welche der Betriebsriemen geht, während auf der nebenliegenden gleich grossen Losscheibe *F* derselbe zurückgeht. Weil aber dieser Riemen gleichzeitig die stehende Fräsespindel *G* bethätigt, so wird durch Vermittelung dieser auch die liegende Sägespindel *H* getrieben.

Fig. 11.
Fromholt & Blancart, grosse Kreissäge.

Beide Spindelwellen laufen in Lagerbüchsen *J* und *K*, welche als Schrauben ausgebildet die Anstellung der Diamantfräsewerkzeuge ermöglichen.

Ebenso ist beim Bett *C* die Einrichtung getroffen, mittels vier Tragschrauben *M* eine beliebige Herstellung des Tischschlittens *N* herbeizuführen.

Drehbank-Fräse für Steinsäulen.

Auf dem Support einer gewöhnlichen schweren Drehbank ist ein Lager für eine mit 120 Diamanten besetzte Fräsescheibe von 400 mm Durchmesser angebracht, deren Spindel unmittelbar von einer Deckentrommel mit 3000 minutlichen Umläufen angetrieben ist.

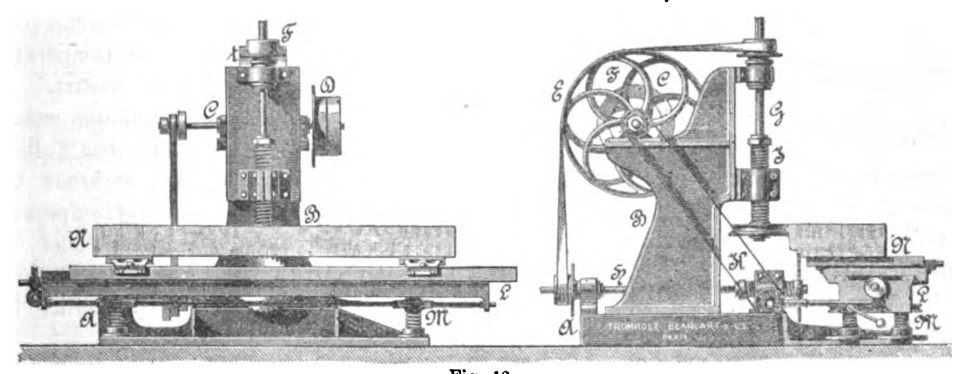


Fig. 12.
Fromholt & Blancart, Fräsemaschine für Gesimsleisten.

Mit diesem Werkzeuge werden 300 bis 360 Tausend Schnittangriffe in der Minute an dem zwischen den Drehbankspitzen langsam umlaufenden bis 3,3 m langen Säulenschaft ausgeführt und die Bearbeitung der Rundtheile vollendet. *Pregél.*

Ueber Wärmebewegungen in den Cylinderwandungen der Dampfmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 149 d. Bd.)

Wir haben schliesslich noch von einer letzten Umgestaltung des Revelators zu berichten, die vorgenommen wurde, um denselben auch zur Bestimmung der Wirkungen des Dampfmantels benutzen zu können.

Wie Fig. 9 erkennen lässt, setzt sich derselbe wieder aus zwei senkrechten, concentrisch zu einander und zwischen Metallplatten liegenden Rohren zusammen, von denen das innere *D* eine Wandstärke von 25 mm, gleich derjenigen des Cylinders, das äussere Rohr *E* eine Dicke von 16 mm, gleich derjenigen des zum Cylinder gehörigen Dampfmantels, besitzt. In den zwischen den Rohren *D* und *E* liegenden Raum *G* tritt durch das Rohr *O* der vom Kessel kommende Dampf, während der Innencylinder *D* durch das Rohr *H* mit dem Cylinder der Dampfmaschine in Verbindung gebracht werden kann. Um den Innenraum des Rohres *D* ebenso sauber und glatt halten zu können, wie denjenigen des Dampfcylinders, ist ein durch Stange *C* von Hand beweglicher Kolben *B* angeordnet, dessen Durchbrechungen eine Berührung mit dem Stahlröhrchen *A*, welches behufs Ermittelung der Innentemperatur des Revelators mit Quecksilber angefüllt ist, nicht zulassen. Das Dampfhemd ist mit zwei Ablaufrohren *K* und *I* versehen, von denen das erstere den auf dem äusseren Rohre *E*, das letztere den auf dem Innenrohre *D* condensirten Dampf aufnimmt; zur Trennung dieser Condensationswässer dient ein Ring *M*, der in seinem oberen Theile eine bis zum Rohre *K* nach unten schräg zulaufende Rinne bildet, wodurch es möglich wird, den Einfluss einer jeden einzelnen Wandfläche bezieh. die in das Metall ihrer Wandungen übergetretene Wärmemenge zu ermitteln. Das ganze Instrument ist ausser mit einer Asbestschicht noch mit einer Filzumhüllung umgeben und um die Temperaturen in verschiedenen Tiefen der Metallwandungen messen zu können, sind dieselben wieder an den auf der Abbildung ersichtlichen Stellen mit durch Quecksilber ausgefüllten Bohrungen versehen. Ein Stahlröhrchen *L* dient noch zur Bestimmung der Temperatur des Dampfes im Mantel und um schliesslich auch die Temperatur der äussersten Oberflächenschicht des Rohres *E* kennen zu lernen, sind hier in derselben Weise wie früher kleine mit Quecksilber gefüllte Behälter angebracht.

Der Revelator wurde in dieser Gestalt vor kurzem mit dem grossen Cylinder der bereits mehrfach erwähnten *Woolf*'schen Maschine verbunden und die bezüglichen Wärmegrade für die absoluten Spannungen des Dampfes im Mittel von

3,83 3,13 2,43 1,38 1,21 und 1,03 k

gemessen.

Die Ergebnisse sind durch die in Fig. 10 ersichtlichen Schaulinien dargestellt.

Weitere interessante Versuche mit diesem Revelator stellte *Donkin* nach *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1890 S. 672, an einer von ihm construirten kleinen Dampfmaschine an, welche nichts anderes als nur den unveränderlichen Widerstand eines Bremszaumes zu überwinden hatte.

Diese mit stehendem Cylinder von 152 mm Durchmesser und 203 mm Kolbenhub nach dem Hammersystem erbaute Maschine ist für eine Umdrehungszahl von mindestens 300 in der Minute construirt, und alle ihre Einzeltheile sind derartig gewählt, dass eine nahezu vollkommene Regelmässigkeit der Bewegung gesichert erscheint. Die

Indicatordiagramme, welche in kurz auf einander folgenden gleichen Zeiten abgenommen wurden, zeigten denn auch eine grosse gegenseitige Uebereinstimmung und dienten *Dwelshauvers-Déry* neben den durch den Revelator ermittelten Diagrammen bei seinen rechnerischen Untersuchungen als Grundlage.

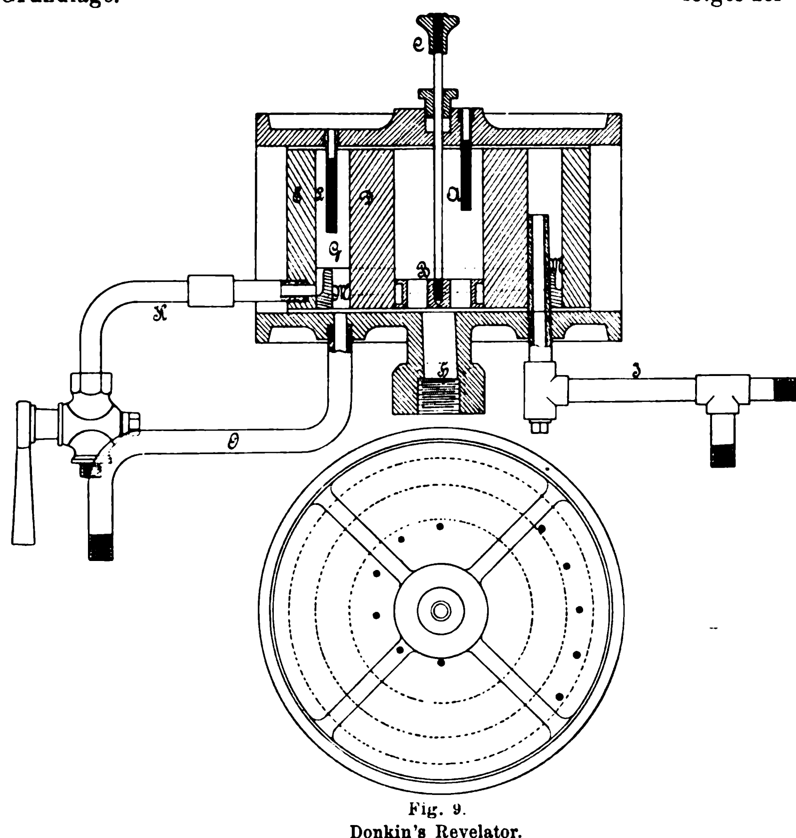


Fig. 9.
Donkin's Revelator.

Solange die Maschine einfach wirkend arbeitete, strömte der vom Kessel kommende Dampf nur auf die obere Kolbenfläche und bei abwärts gerichtetem Kolbenhube gab diese sowohl, wie auch der obere Cylinderdeckel und die Wandung des schädlichen Raumes nach den rechnerischen Ermittelungen stets Wärme ab, während die übrigen erst nach und nach durch den Kolben frei werdenden Theile der Wandung im Gegensatze hierzu Wärme aufnahmen; beim aufwärts gerichteten Kolbenhube setzten sich diese Erscheinungen eine gewisse Zeit lang fort, bis sie sich gegen Ende des Hubes umkehrten. Unterhalb des Kolbens erfolgte der Wärmeaustausch nach einem ziemlich verwickelten Gesetz, welches indess leicht aus Schaulinien abgeleitet werden kann.

Fig. 10.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.

Was die mittlere Temperatur, welche ein ganz besonderes Interesse in Bezug auf die Wirkung der Dampfmäntel darbietet, anbelangt, so ging dieselbe vom höchsten Punkte bis zum Ende des Cylinders beständig herunter, bis sie kurz vor dem unteren Cylinderdeckel wieder um ein Geringes höher wurde.

Um die Temperaturen, welche die einzelnen Punkte der Innenwandung eines Cylinders in jedem Augenblicke annehmen, mit Hilfe der Indicatordiagramme ermitteln zu können, stützte sich *Dwelshauvers-Déry* auf die folgenden, durch die Versuche von *Donkin* bestätigten Annahmen:

1) Die Oberfläche der Wandung nimmt in jedem Augenblicke die Temperatur des Dampfes an, mit welchem sie in Berührung ist; man setzt nämlich, nach *Dwelshauvers-Déry*, voraus, dass der in den Cylinder tretende Dampf stets etwas Feuchtigkeit mit sich führt, die sich auf der metallischen Oberflächenschicht niederschlägt und dieser dieselbe Temperatur ertheilt, welche auch der Dampf besitzt.

2) Diejenigen Theile der Wandung, welche nicht mit dem Dampfe, sondern mit dem Kolbenumfange in Berührung kommen, behalten während der ganzen Dauer des Kolbendurchganges diejenige Temperatur bei, welche sie beim Beginne desselben hatten; oder mit anderen Worten, die cylindrische Oberfläche des Kolbens wird als vollkommen undurchdringlich für die Wärme angesehen.

Auch *Donkin* erklärte sich, namentlich in Anbetracht der nur kurzen Zeitdauer der Berührung der metallischen Oberflächen mit dem Obigen bezieh. dem Widerstande, welchen die bezüglichen Oberflächen der Wärmefortpflanzung entgegensetzen, einverstanden, und *Dwelshauvers-Déry* ist der Meinung, dass, wenn diese Annahmen auch möglicher Weise nicht vollständig der Wirklichkeit entsprechen sollten, die auf Grund derselben angestellten Rechnungen doch mindestens angenäherte Werthe ergeben müssten und deshalb insofern von ganz besonderem Interesse sind, als sie uns zum ersten Male einen klaren Begriff über Richtung und Intensität des so schnell auf einander folgenden Wärmeaustausches im Dampfcylinder während einer Umdrehung der Maschine geben; diese Annahmen einmal vorausgesetzt, lassen sich mit Hilfe der Tabellen für gesättigte Dämpfe die Ergebnisse durch an und für sich zwar leichte, aber immerhin umständliche Rechnungen feststellen.

Dwelshauvers-Déry hat nun versucht, die bezüglichen Ergebnisse auf einem weniger weitläufigen Wege unter Benutzung graphischer Aufzeichnungen zu erlangen, mit Hilfe derer man leicht dem Gange der Rechnung zu folgen vermag, und das von ihm zu diesem Zwecke erfundene Verfahren hat *Donkin* schliesslich zur Bestimmung der Temperaturen der Cylinderwandungen seiner kleinen Dampfmaschine benutzt. Derselbe dachte sich die vom Dampfe bestrichene Innenfläche des Cylinders in eine Anzahl cylindrischer senkrechter Zonen zerlegt. Um nun die Zeit zu erhalten, innerhalb welcher eine derartige Zone auf eine bestimmte Temperatur gebracht wird, theilte er den Kolbenhub in 10 ungleiche Theile, die, gleichförmige Rotationsbewegung vorausgesetzt, vom Kolben in gleichen Zeiten durchlaufen werden.

Der Doppelhub findet innerhalb 20 gleicher Zeiten statt, und zwar überstreicht hierbei der Kolben in jeder Zeiteinheit nach und nach die 1., 2. . . . . 10., hierauf die 9., 8. . . . . 2., 1. Zone. Um indess in jedem Augenblicke den mit dem Dampfe in Berührung stehenden Theil auf

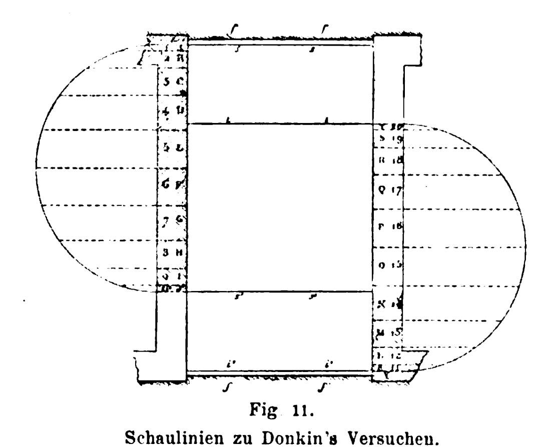


Fig 11.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.

der einen oder anderen Kolbenfläche bestimmen zu können, erschien es zweckmässig, dem Cylinder eine Eintheilung zu geben, wie sie in Fig. 11 dargestellt ist. Es ist klar, dass innerhalb der zehn Zeiten des abwärts gerichteten Kolbenhubes die obere Fläche s des Kolbens nach und nach die Zonen A, B, C . . . . I in dem einen und beim Emporgehen des Kolbens dieselben Zonen nach und nach im entgegengesetzten Sinne überstreicht; es gibt demnach keine Zone von A bis I, welche mit dem auf der oberen Kolbenfläche befindlichen Dampfe nicht in Berührung gekommen wäre, wohl aber ist dieses der Fall bei demjenigen Theile des Cylinders, welcher unterhalb I vom Kolben in seiner Endstellung $s_1 s_1 i_1 i_1$ bedeckt wird, da dieser erst beim Kolbenaufgange mit dem auf die untere Kolbenfläche wirkenden Dampfe in Berührung kommt. Aus diesem Grunde ist auf der rechten Seite der Fig. 11 eine zweite Eintheilung in Zonen $K, L, M \ldots S, T$ angegeben, von denen die Theile K, L, M, N ungefähr die Verlängerung der Eintheilungen A, B . . . . bis I bilden; in Wirklichkeit überschreitet indess die Abtheilung N diejenige I und es vereinigt sich ein oberer Theil derselben mit der letzteren Abtheilung. Es wird indess schwer halten, diesen Umstand zu berücksichtigen und es ist der hieraus entstehende kleine Irrthum wohl auch kaum beachtenswerth.

Wie Fig. 12 veranschaulicht, wurde nun der Cylinder in auf einander folgende, vom Kolben in gleichen Zeiten durchlaufene Zonen eingetheilt, welche mit A, B, C. . , I, N, M, L, K, bezeichnet sind und von denen die Zone N als etwas zu klein aufgetragen anzunehmen ist. Zu diesen Zonen kommt noch eine weitere Zone Z hinzu, welche vom Kolben niemals berührt wird und deren Oberfläche, ebenso wie diejenige ff des Cylinderdeckels, sowie die obere Kolbenfläche ss die Temperatur des oberhalb vom Kolben befindlichen Dampfes besitzt, und die mittlere Temperatur dieser Flächen ist gleich derjenigen des Dampfes selbst. Eine ähnliche Rolle spielt auch die am unteren Cylinderende zugefügte Zone Y, so dass sich nun insgesammt 16 Zonen vorfinden.

Beim Arbeiten der Maschine als „einfachwirkende" drückt der Dampf beim Abwärtshube des Kolbens auf dessen obere Fläche, während der untere Theil des Cylinders mit dem Condensator in Verbindung steht, und beim Aufhube

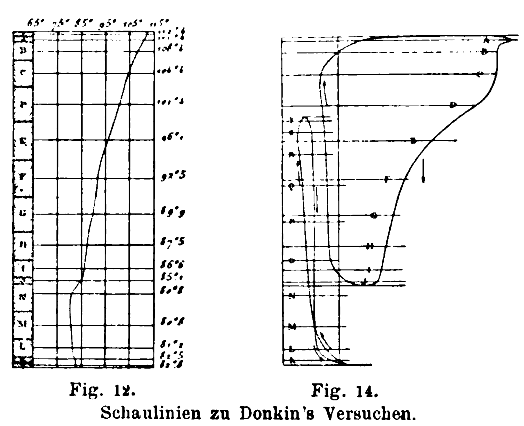


Fig. 12. Fig. 14.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.

ist der obere Cylindertheil mit dem Condensator verbunden, der untere Theil desselben jedoch vollständig von allem abgeschlossen.

Der seit dem Beginne der Compression im unteren Theile des Cylinders zurückgebliebene Dampf dehnt sich beim Emporgehen des Kolbens aus, seine Temperatur, welche durch die Compression auf über 100° steigt, geht immer mehr und mehr herunter und beträgt in dem Augenblicke, wo der untere Cylindertheil von neuem mit dem Condensator in Verbindung tritt, nur noch 67°; von jetzt an wachsen Temperatur und Spannung wieder, woraus geschlossen werden kann, dass Dampf durch den Condensator in den Cylinder tritt. Eine beachtenswerthe Erscheinung, welche sich aus der Wirkung der Wandungen erklärt, verdient noch besonders hervorgehoben zu werden; während der Verbindung mit dem Condensator waren nämlich, wie auch Fig. 13 erkennen lässt, Temperatur und Spannung im Cylinder stets grösser als im Condensator und auch im oberen Cylindertheil grösser als im unteren. Der von Watt aufgestellte Grundsatz, dass die Spannungen, welche in zwei mit einander verbundenen Gefässen herrschen, sich gegenseitig ausgleichen, scheint demnach auf die Praxis keinen Bezug zu haben.

Die Grundlinie des in Fig. 13 ersichtlichen Diagrammes ist in 20 gleiche Theile eingetheilt, von denen jeder den 20. Theil der Dauer einer Umdrehung der Maschine vorstellt, und die grössten Ordinaten ZZ desselben sind den aus dem Indicatordiagramm (Fig. 14) berechneten Temperaturen, welche der Dampf oberhalb des Kolbens besitzt, proportional; die kleineren Ordinaten YY beziehen sich auf die Temperatur des Dampfes unterhalb des Kolbens. Es ergibt sich nun aus dem Diagramme das Folgende:

1. die mittlere Temperatur der Zone Z, sowie der

Oberflächen $f f$ und $s s$ ist gleich der mittleren Ordinate des Diagrammes $Z Z$;

2. die mittlere Temperatur der Zone Y, sowie diejenige der Oberfläche $f_1 f_1$ und $s_1 s_1$ ist gleich der mittleren Ordinate des Diagrammes $Y Y$, und

3. die mittlere Temperatur der anderen Zonen hängt von der relativen Lage derselben im Cylinder ab.

fortlaufende Linie mit einander verbunden, welche dann die Temperaturveränderungen übersichtlich erkennen lässt.

Indess muss die Bestimmung der Temperatur einer Zone nach jedem Zeittheilchen mit einer gewissen Vorsicht erfolgen.

Solange eine Zone vollständig unbedeckt ist, sei es oberhalb oder unterhalb des Kolbens, ist ihre Temperatur

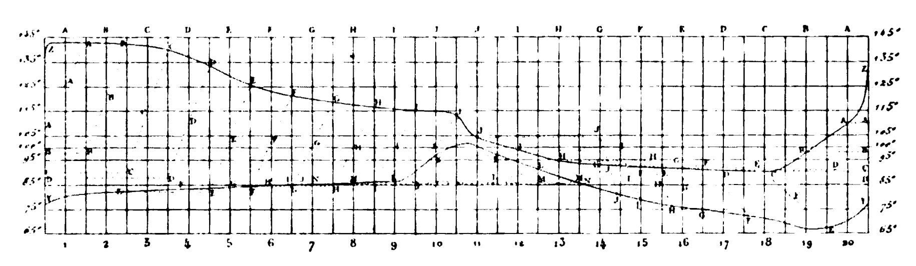


Fig. 13.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.

diejenige des sie berührenden Dampfes. So beträgt nach Fig. 15 für die Zone E, wenn der Kolben das 1. Zeittheilchen überschritten hat, die Temperatur des Dampfes unter dem Kolben 80,6°; vom 2. Zeittheilchen an kommt der Kolben indess schon über die Zone E zu liegen und nach dem 5. Zeittheilchen wird sie, bis zum 15. Zeittheilchen vom Dampfe der oberen Kolbenseite berührt. Am Ende des 16. Zeittheilchens ist die Zone vom aufwärtsgehenden Kolben vollständig bedeckt, wird am Ende des 19. Zeittheilchens wieder frei und tritt von neuem mit dem Dampfe unterhalb des Kolbens in Berührung; während des 20. Zeittheilchens endlich nimmt sie die Temperatur von 70,0° an.

Auch die oben erwähnten Erscheinungen lassen sich aus dem Diagramm (Fig. 13) mit Leichtigkeit erkennen. Von 1 bis 10 steht der unterhalb des Kolbens, von 10 bis 20 der oberhalb desselben gelegene Cylinderraum mit dem Condensator in Verbindung und erhebt sich, solange diese Verbindung andauert, stets über die zwischen 1 und 10 gelegene Curve $Y Y$.

Der Verlauf der Curven $Z Z$ und $Y Y$ ist aus dem in Fig. 15 ersichtlichen Diagramm abgeleitet. In diesem findet sich der Kolben für alle diejenigen Stellungen aufgezeichnet, welche er am Ende einer jeden Zeit einnimmt, und es sind ferner die bezüglichen Temperaturen des Dampfes sowohl oberhalb als unterhalb des Kolbens eingeschrieben.

Diese Temperaturen sind die mittleren, welche sich aus den während des Durchlaufens einer jeden Zone ermittelten Temperaturen ergeben, und es sind dieselben als Ordinaten in den Mitten der bezüglichen Zonen von der Grundlinie des Diagrammes (Fig. 13) aus aufgetragen.

Es besteht hiernach auch für die Zeiten *2*, *3*, *4*, *5* des abwärts und diejenigen *16*, *17*, *18*, *19* des aufwärts gerichteten Kolbenhubes kein Zweifel; für diese sind die Zahlen in der vorstehenden Tabelle innerhalb wagerecht liegender Doppelstriche eingerahmt und die Linien des Diagramms (Fig. 13) punktirt angegeben. Obwohl nun

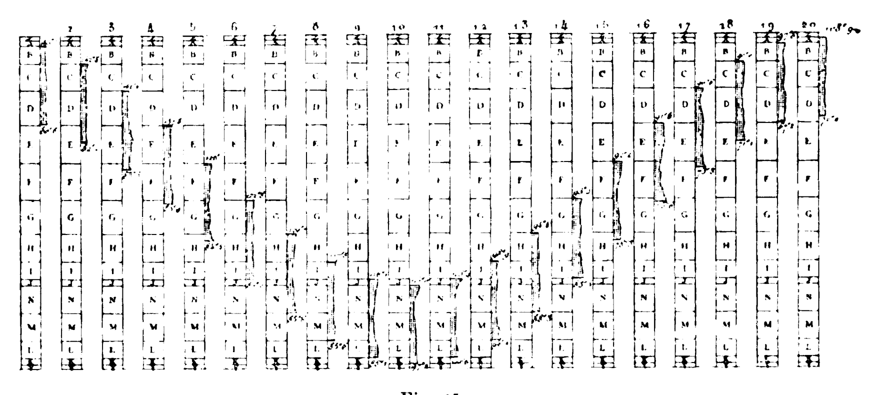


Fig. 15.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.

Um die mittlere Temperatur irgend einer Zone, z. B. diejenige der Zone Z bestimmen zu können, trägt man die auf einander folgenden Temperaturen dieser Zone in jeder der 20 Zeiten, innerhalb welcher die Maschine eine Umdrehung vollführt in einer Tabelle, wie sie nachstehend angegeben ist, zusammen und nimmt aus den 20 eingetragenen Zahlen jeder Senkrechtreihe das arithmetische Mittel. Diese Werthe werden dann in der Mitte einer jeden Zone Z, A, B . . . K, Y als Ordinaten aufgetragen und deren Endpunkte, wie Fig. 12 ersichtlich, durch eine dieses Diagramm die von *Dwelshauvers-Déry* angegebene Methode klar erkennen lässt, soll dennoch für eine der Zonen, z. B. E, der Linienzug nochmals besonders herausgezeichnet werden (Fig. 16).

Wie aus Fig. 15 ersichtlich, braucht der Kolben die Zeit *2* und einen grossen Theil der Zeit *3*, um die vorgenannte Zone zu bedecken, und es kann wohl angenommen werden, dass während der Zeit *2* die Temperatur derselben gleich derjenigen des Dampfes unter dem Kolben (82,2°) gewesen und ferner ihre Temperatur auf 83° gestiegen ist,

Zeiten	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	M	L	K	Y
	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade	Grade
1	143,3	126,0	97,8	90,0	. 88,0	80.6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6	80,6
2	142,8	142,8	120,0	90,0	88,0	82.2	82.2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2
3	142,2	142,2	142,2	115.0	88,0	83,0	83,3	83,3	83,3	83.3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3
4	137,8	137,8	137,8	137,8	108.7	83,0	83,9	83.9	83,9	83,9	83,9	83,9	83.9	83,9	83,9	83,9
5	129,4	129.4	129.4	129,4	129,4	104.5	83,9	84,4	84,4	84.4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4	84,4
6	122,8	122.8	122,8	122,8	122.8	122,8	102.7	84,4	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
7	120,0	120,0	120,0	120.0	120,0	120,0	120,0	107,7	85,0	85,3	85,4	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6
8	117,8	117,8	117,8	117,8	117,8	117,8	117,8	117,8	101,0	85,3	85,4	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6
9	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116,1	116.1	100.5	85,4	85.6	85,6	86,1	86,1	86,1
10	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	99,2	85,6	85,6	86,1	94,5	97,2
11	103,9	103,9	103.9	103.9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	106,2	85,6	85,6	86,1	96,5	100.6
12	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	98,9	99,5	106,2	85,6	85,6	88,8	94,4	94,4
13	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	99,5	106,2	86,6	84.4	88,3	88,3	88,3
14	93,3	93,3	93.3	93,3	93,3	93,3	93,3	93,3	94,4	99,5	92,3	82,0	83,3	83,3	83.3	83,3
15	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	93,3	85,0	87.6	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3	78,3
16	91,1	91,1	91.1	91,1	91,1	91,6	92,2	83,3	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6
17	90,6	90,6	90,6	90,6	90,6	91,6	81,7	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3	73,3
18	90,0	90,0	90.0	90,0	90,6	79,4	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1
19	97,8	97,8	96,8	90,0	90,6	79.4	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2	67,2
20	108.9	106,1	97,8	90,0	89,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70.0	70,0	70,0	70.0	70,0	70,0	70,0
Summen . .	2248,3	2228,2	2167,9	2088,3	2041,2	1919,7	1850,4	1798,1	1750,3	1732,7	1701,2	1616,1	1616,2	1624,8	1649,2	1656,0
Mittelwerthe.	112,4	111,4	108,4	104,4	102,1	96,0	92,5	89,9	87,5	86,6	85,1	80,8	80,8	81,2	82,5	82,8

seitdem der Kolben die Zone vollständig bedeckte, d. h. etwas unter 83,3° liegt; diese Temperatur behält die Zone *E* auch innerhalb der Zeit *4* bei. Während der Zeit *5* ist die Temperatur von 83° bis auf die Temperatur des Dampfes oberhalb des Kolbens am Ende dieser Zeit, also auf 126,0° gestiegen und wir nehmen nun an, dass die mittlere Temperatur der Zeit *5* zwischen 83° und 126° liegt, also 106,2° betrage.

Während der Zeit *16* wird die Zone *E*, je nachdem der Kolben emporgeht, wieder von diesem bedeckt und ihre Temperatur kann bis an das Ende der Zeit *17* gleich der mittleren Temperatur des Dampfes, also zu 91,6° angenommen werden; innerhalb der beiden nächsten Zeiten fällt dann ihre Temperatur wieder und sie nimmt diejenige des Dampfes unter dem Kolben, welche 67.2° beträgt, an, so dass sich innerhalb der Zeiten *18* und *19* eine mittlere Temperatur von 79,4° vermuthen lässt.

In derselben Weise ist auch bei Aufzeichnung der Temperaturen der übrigen Zonen zu verfahren.

Das Diagramm (Fig. 12) zeigt, dass die Zone *Z* am wärmsten, diejenige *N* am kältesten ist, und zwar beträgt die Differenz der Temperaturen ungefähr 33°; dies ist wohl zu beachten.

Der untere Theil des Cylinders ist kälter als der obere, so dass dadurch ein senkrechter von oben nach unten und möglicher Weise auch ein wagerechter nach aussen gerichteter Wärmestrom entsteht.

Bei einem doppeltwirkenden Cylinder dagegen liegt die Curve nach der Mitte zu niedriger und steigt an den äussersten Enden, auch ist der Unterschied zwischen Maximal- und Minimaltemperatur weit geringer. Der senkrechte Wärmestrom pflanzt sich hier nach zwei Richtungen, von oben und von unten nach der Mitte zu, fort, wodurch die Erscheinungen der Fortpflanzung weniger verwickelt ausfallen, als bei einem einfachwirkenden Cylinder.

Wenngleich die vorstehend beschriebenen, von *Donkin* vorgenommenen Messungen der Temperaturschwankungen im Inneren der Cylinderwand (vgl. auch *Proceedings of the Institution of Civil Engineers* 1889/90 Nr. 2457) zu äusserst lehrreichen und interessanten Ergebnissen führten, deren Richtigkeit, wie die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure vom 22. August 1891 S. 962 berichtet, soweit erkennbar, auch von dem bereits oben erwähnten Prof. *Kirsch* anerkannt wurde, so werden dieselben doch nach dem Letztgenannten erst dann eine genügende Unterlage zur Ableitung der charakteristischen Constanten der Wärmebewegung bieten, wenn zunächst über folgende zwei Fragen noch vollständige Aufklärung geschaffen ist:

1. Wie verhält es sich mit dem Herabrinnen des Condensationswassers an der Cylinderwand unter den verschiedenen Verhältnissen?

2. In wie weit kann man sich bezüglich der Dampfspannungen — also auch Temperaturen — im Inneren des Cylinders auf die Angaben des Indicators verlassen?

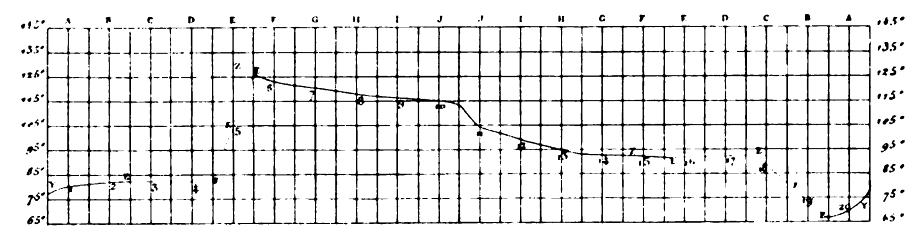


Fig. 16.
Schaulinien zu Donkin's Versuchen.



Prof. *Kirsch* hatte durch verhältnissmässig einfache Rechnungen gefunden, dass sich die Frage der Wärmebewegung im Inneren der Wand auf die einfachere Frage nach der jeweiligen Temperatur in der Oberflächenschicht zurückführen lässt, so dass, wenn diese Temperaturen für jede Kurbelstellung und für jeden Theil der vom Dampf berührten Fläche bekannt wären, die ganze Unsicherheit nur noch in der mangelnden Kenntniss der genauen Werthe λ und $\varkappa$ für den Wärmeleitungscoefficienten des Materials und die sogenannte Temperaturleitungsfähigkeit bestände, welche schliesslich durch angestellte Versuche behoben werden könnte.

Der kritische Punkt liegt indess in der zur Zeit noch bestehenden Unkenntniss der Beziehung, welche zwischen der jeweiligen Temperatur der Wandoberfläche und des sie berührenden Dampfes besteht. Die von *Donkin* und *Dwelshauvers-Déry* ermittelten Ergebnisse stützten sich auf die Annahme, dass die Oberfläche der Wandung in jedem Augenblicke die Temperatur des Dampfes, mit welchem sie in Berührung ist, annimmt; dies ist in Wirklichkeit wohl nicht immer der Fall. Im grossen Ganzen wird man unter Berücksichtigung aller Umstände kaum mit der Annahme fehlgehen, dass die Oberflächenschicht der Wand allerdings nirgends auch nur zeitweise nennenswerth kälter, wohl aber, sobald sie trocken geworden, vorübergehend oder dauernd erheblich wärmer als der sie berührende Dampf sein kann.

Hierüber müssten directe Ermittelungen angestellt werden, und Prof. *Kirsch* schlägt deshalb, um damit gleichzeitig die Beantwortung der ersten Frage anzubahnen, nach der letztgenannten Zeitschrift die Vornahme folgender Versuche vor.

Eine zum Zwecke möglichst genauer Messung der Dampfmengen mit Oberflächencondensator ausgerüstete Dampfmaschine wird am Kolben und den beiden Deckeln mit geeigneten Vorrichtungen versehen, um an ihnen nach und nach eine Reihe auswechselbarer Einsatzstücke befestigen zu können. Diese Stücke sind so ausgewählt und bearbeitet, dass sie nach Material- und Oberflächenbeschaffenheit alle etwa vorkommenden oder sonstiges Interesse bietenden Fälle umfassen. Sämmtliche Stücke sind so bemessen und gestaltet, dass sie bei genau bekannter, innerhalb weitester Grenzen schwankender Oberflächengrösse dennoch durchaus gleiches Volumen besitzen, damit der schädliche Raum der Maschine in allen Fällen gleich gross sei, also nur die Oberfläche nach Grössenentwickelung, Material oder sonstiger Beschaffenheit sich ändere. Die eine Reihe von vier Einsatzstücken für die Deckel und die beiden Kolbenseiten, letztere natürlich zweitheilig, sind mit möglichst tiefen Rinnen von rechteckigem Querschnitt (Fig. 17) ausgerüstet, um eine recht grosse Oberfläche zu erzielen. Diese Stücke werden nun zuerst so eingesetzt, dass die Rinnen senkrecht stehen, so dass alles Condensationswasser gerade so ablaufen kann wie an der glatten Wand, ein zweites Mal werden sie unter 90° gedreht eingesetzt, so dass so gut wie gar kein Wasser niederrinnen kann, sondern sich in den wagerecht laufenden Rinnen fängt, bezieh. in der Hauptsache gleich dort haften bleibt, wo es entstanden ist.

Die Nebeneinanderstellung der beiden so unter sonst unveränderten Verhältnissen verbrauchten Dampfmengen muss den Einfluss des Herabrinnens deutlich erkennen lassen.

Eine Reihe genau übereinstimmender Versuche mit ebensolchen Einsätzen aus Wismut einerseits oder Kupfer andererseits wird zeigen, ob unter den im Innern des Dampfcylinders herrschenden Umständen dieselben Werthe für λ und $\varkappa$ Gültigkeit behalten, welche unter den bei ihrer Bestimmung im physikalischen Laboratorium obwaltenden abweichenden Verhältnissen gewonnen wurden. Um die Wirkung dieser Einsatzstücke auf den Dampfverbrauch möglichst scharf ausgeprägt zu erhalten, muss ihre Oberfläche natürlich so gross gemacht werden, dass die übrige dem Dampfe zugängliche innere Oberfläche der Maschine möglichst in den Hintergrund tritt. Derartige Versuche dürften nebenbei einen sehr beachtenswerthen Fingerzeig

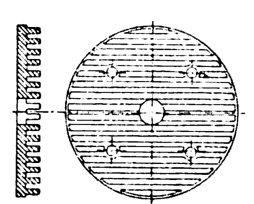


Fig. 17.
Condensation zu Donkin's Versuchen.

gewähren, durch entsprechende Einsatzstücke und angemessene Bekleidung von Kolben und Deckel den inneren Abkühlungsverlust dieser Haupttheile in denkbar einfachster Weise auf einen möglichst geringen Werth herabzudrücken.

Um weiter festzustellen, ob die auf Grund des Indicatordiagramms berechnete mittlere Dampfspannung an einer gegebenen Stelle des Cylinders auch wirklich genau zutrifft, wird man die Wand an jener Stelle durchbohren und den so erhaltenen, möglichst engen Kanal ausserhalb der Maschine in ein ebenso dünnes, sehr langes Kupferröhrchen übergehen lassen, an dessen anderem Ende sich ein Manometer befindet. Dieses Röhrchen ist mit Oel gefüllt, um einerseits das tiefere Eindringen von Dampf zu verhindern, sowie anderseits einen grösseren Widerstand gegen das Hin- und Herströmen zu bieten. Um ferner das am freien Ende durch den ein- und austretenden Dampf allmählich fortgerissene Oel zu ersetzen, trifft man durch einen niederzuschraubenden Schmierkolben Vorsorge, dass der Oelinhalt des Röhrchens langsam nach dem Cylinder hin vorrückt. Der vor der Mündung dieses Röhrchens befindliche Dampf drückt nun die Flüssigkeit nach dem Manometer hin, ohne dass indess wegen der bedeutenden Länge des Röhrchens eine nennenswerthe Bewegung entsteht, indem inzwischen die Dampfspannung schon wieder bis unter ihren Mittelwerth herabgesunken ist, also eine Rückströmung im Rohre entsteht.

Augenscheinlich gelten für die Fortpflanzung der Druckschwankungen in der Flüssigkeit ganz analoge Gesetze wie für die Wärmefortpflanzung innerhalb der Metallwand; je weiter rückwärts in der Rohrleitung das Manometer angeschlossen ist, um so abgeschwächter und verspäteter werden die Spannungsschwankungen dort anlangen; am Ende eines unendlich langen Rohres aber muss sich die mittlere Spannung einstellen, weil sonst die algebraische Summe der in irgend einem Querschnitte des Rohres auftretenden Bewegungsimpulse nicht gleich Null sein könnte, also noch nicht der Beharrungszustand eingetreten wäre. Ein einfacher Vorversuch wird Aufschluss gewähren, wie lang und dünn das Röhrchen zu wählen ist, bezieh. ob man es zur Erhöhung der hydraulischen Widerstände

zweckmässiger über eine Spule wickeln oder ob man in sonstiger Weise die Beweglichkeit des Oelinhaltes zu erschweren genöthigt sein wird.

Es braucht wohl kaum besonders darauf aufmerksam gemacht zu werden, dass der eben besprochene Mittelwerth der Dampfspannungen durchaus nicht mit der mittleren indicirten Spannung des Dampfes verwechselt werden darf; während letzterer das Mittel aus den mit den zurückgelegten Kolbenwegen multiplicirten Drucken darstellt, ist der erstere der Mittelwerth aller mit der zugehörigen Wirkungsdauer multiplicirten Dampfspannungen; beide können gewissermassen als räumliches und zeitliches Mittel der Spannungen einander gegenüber gestellt werden.

Man wird in Zukunft aus der blossen Kenntniss der Mitteltemperaturen von Wand und Dampf alle in Betracht kommenden Einzelheiten ableiten können. *Freytag.*

Neuere Dampfkessel.

Mit Abbildungen.

A) Neue Normen für den Bau, Wahl der Blechstärke, Statistisches.

In der 20. Delegirten-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkesselüberwachungsvereine, welche am 18. und 19. Juli d. J. in Danzig stattfand, wurden neue Vorschläge für die Berechnung der Materialstärken neuer Dampfkessel angenommen. Diese Vorschläge „Hamburger Normen“ sind dazu bestimmt, die Würzburger Normen zu ergänzen, welche sich im Laufe der Zeit als der Erweiterung bedürftig herausstellten; bei der Wichtigkeit dieser neuen Normen lassen wir dieselben in der Hauptsache nach der Zeitschrift des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine Nr. 8 hier folgen.

Hamburger Normen 1891.*)

I. Zulässige Materialspannung. Die Wandstärken neuer Dampfkessel sind so zu bemessen, dass die Zugspannung des Bleches an der schwächsten Stelle nicht mehr als $^1/_5$ der Zugfestigkeit des Materials beträgt.

Bei Anwendung doppelt gelaschter Nähte darf eine Zugspannung bis zu $^1/_{4,5}$ der Zugfestigkeit des Materials gestattet werden.

II. Material. Für die Anforderungen an die Qualität der zum Baue von Dampfkesseln zur Verwendung kommenden Materialien sind die von dem Internationalen Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine festgestellten „Grundsätze für die Prüfung der Materialien zum Baue von Dampfkesseln“ (abgeänderte Würzburger Normen 1890) massgebend.

Für Kupfer, dessen Festigkeit mit zunehmender Erwärmung abnimmt, kann eine Zugfestigkeit von

22 k pr. qmm bei einer Beanspruchung bis zu $3^1/_2$ k Dampfdruck
21 „ „ „ „ „ „ „ „ 6 „ „
20 „ „ „ „ „ „ über 6 „ „

hinaus angenommen werden.

III. Vernietung. Die Nietnähte sollen stets so ausgeführt werden, dass die Widerstandsfähigkeit der Nieten gegen Abscheeren nicht geringer als die in Rechnung zu ziehende Festigkeit des Bleches in der Nietnaht ist. Bei Laschennietung sollen die Laschen aus Blechen von mindestens gleicher Güte als die der Mantelbleche geschnitten werden. Die Festigkeit gut und mittels Ueberlappung geschweisster Nähte kann bei Schweisseisen zu 0,7 der Festigkeit des vollen Bleches in Rechnung gesetzt werden.

IV. Schrauben und Verschraubungen. Es ist zu unterscheiden zwischen Schrauben, welche für bearbeitete, und solchen, welche für unbearbeitete Flächen zur Verwendung kommen.

Ist
P = Gesammtdruck auf die gedrückte Fläche in k
p = den auf einen Schraubenkern entfallenden Theil des Gesammtdruckes P in k,
b = Beanspruchung des Schraubenkerns in k pr. qcm,
d = Durchmesser des Schraubenkerns in cm,

dann ist $$b = 1,27 \frac{p}{d^2}$$

und ferner, gleichviel ob die Schrauben aus Schweisseisen oder aus Flusseisen hergestellt sind

1. bei guten Schrauben, guter Bearbeitung der Flächen und weichem Dichtungsmaterial
$$d = 0,045 \sqrt{p} + 0,5;$$
2. wenn den unter 1 genannten Anforderungen weniger vollkommen entsprochen ist
$$d = 0,055 \sqrt{p} + 0,5;$$

Schrauben aus Flusseisen sollen kein scharfes, sondern abgerundetes Gewinde erhalten.

Bei der Berechnung der Belastung der Schrauben kann man annehmen, dass, sofern
r = geringster Abstand der Schrauben vom Schwerpunkte der gedrückten Fläche in cm
c = Schraubentheilung in cm ist,

dann die am stärksten belastete Schraube den Druck
$$p = \frac{P \, . \, e}{2 \pi \, . \, r} \text{ erhält.}$$

Wenn Biegungsspannungen zu befürchten sind, wie namentlich bei unbearbeiteten Flächen, Durchbiegen der Flantschen, einseitig liegenden Dichtungen etc., ist diesen bei der Bemessung der Schrauben besonders Rechnung zu tragen.

Schwächere Schrauben als solche von 16 mm äusserem Durchmesser sind thunlichst zu vermeiden; unter 13 mm äusserem Durchmesser sind solche nicht zulässig.

V. Anker und Stehbolzen. Die Beanspruchung soll bei
geschweissten eisernen Ankern und Stehbolzen 3,5 k/qcm
ungeschweissten „ „ „ „ 5 „
flusseisernen „ „ „ „ 6 „
kupfernen „ „ „ „ 3 „
nicht überschreiten.

Anker und Stehbolzen aus Flusseisen dürfen nicht geschweisst werden.

Bei hohem Drucke (10 k und höher) empfiehlt es sich, die mit Muttern versehenen Längsanker sowohl als auch die Ankerröhren mit Gewinde in die Stirnplatten, bezieh. Rohrplatten, einzuschrauben, ausserdem erstere innen und aussen mit Unterlegscheiben und auch innen mit Muttern zu versehen; die Ankerröhren dagegen sind aufzuwalzen und umzubördeln.

---

*) Diese neuen „Hamburger Normen“ sind für 25 Pf. pro Stück, excl. Porto, durch den Norddeutschen Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Hamburg zu beziehen. Sie enthalten ausser dem Texte eine Menge tabellarisch zusammengestellter Rechnungswerthe der betreffenden Formeln.

Die Länge der Eckanker soll so gross als irgend möglich sein.

Es empfiehlt sich, in Flammrohrkesseln die untersten derjenigen Nieten, welche die Eckanker mit der Stirnplatte verbinden, mindestens 20 cm vom Flammrohrumfange abstehen zu lassen.

Der Querschnitt der Eckanker soll im Verhältnisse ihrer Neigung zur Kesselachse grösser werden, als derjenige der Längsanker.

Die zur Befestigung der Eckanker dienenden Bolzen und Nieten sind den wirksamen Kräften entsprechend reichlich zu bemessen.

Erfolgt die Versteifung ebener Stirnwände durch Aufnieten von ⌶-Trägern und dergl., so sollen diese ihre Belastung möglichst unmittelbar auf den Kesselmantel übertragen.

VI. Bügel- oder Decken-Träger für Feuerbüchs-Decken. Die freitragenden, nicht aufgehängten Träger sind wie folgt zu berechnen.

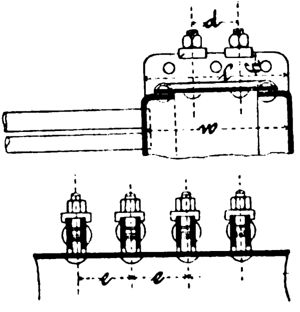
Ist

p = grösster Dampfdruck in k/qcm,
w = Weite der Feuerbüchse in cm,
d = Entfernung der Stehbolzen von einander in cm,
e = Entfernung des Trägers von einander in cm,
l = Länge des Trägers in cm,
h = Höhe „ „ „ „
b = Dicke „ „ bezieh. Gesammtdicke der Trägerbleche in cm,
c = 420, wenn 1 Stehbolzen im Träger,
c = 630, wenn 2 oder 3 „ „ „
c = 720, „ mehr als 3 „ „ „

sich befinden, dann ist

$$b = \frac{p\,.\,(w-d)\ e\ l}{c\ h^2};$$

Werden die Deckenträger aufgehängt, dann sind dieselben den veränderten Belastungsverhältnissen entsprechend besonders zu berechnen.



Feuerbüchsdecke.

VII. Mannlöcher und sonstige Ausschnitte. Im Allgemeinen sollen die ovalen Mannlöcher mindestens 30 × 40 cm weit sein; hiervon ist nur dann abzuweichen, wenn die Anbringung derartig bemessener Mannlöcher mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Die geringste zulässige Weite ist in diesem Ausnahmefalle 28 × 38 cm.

Die in den Dampfdom führenden Oeffnungen sind stets so zu bemessen, dass das Innere des Doms, zwecks Untersuchung seiner Deckel- und Randkrempen, bequem zugänglich bleibt.

Es empfiehlt sich, die Verwendung von Gusseisen zur Herstellung von Mannlochdeckeln oder Mannlochhüten (Rahmen) zu vermeiden.

Die Ränder der Mannloch- und der sonstigen Ausschnitte sind stets dann wirksam zu versteifen, wenn durch das Einschneiden der Löcher eine unzulässige Verschwächung des Bleches gegenüber dem beabsichtigten Druck eintritt, oder wenn ein Durchspannen des Bleches durch das Anziehen der Mannloch-Bügel u. dergl. zu befürchten steht.

VIII. Berechnung der Blechdicken cylindrischer Dampfkessel-Wandungen mit innerem Druck. Ist

s = Blechdicke in cm,
d = innerer Durchmesser in cm,
p = höchster Ueberdruck in k pr. qcm,
x = 5 bezieh. bis 4,5 (siehe I),
K = Zugfestigkeit des Materials in k pr. qcm,
z = Festigkeit der Niehtnaht im Vergleiche mit der Festigkeit des vollen Bleches,

dann ist

$$s = d\,\frac{p\ x}{2\ K\ z},\ \text{oder}\ p = K\ \frac{2\ s\ z}{d\ x}$$

Die Blechdicke darf indessen nie geringer als 7 mm genommen werden.

Es ist zu erwägen, ob je nach den örtlichen Betriebseinflüssen ein Zuschlag zu machen ist; nothwendig ist ein solcher, wenn die Rechnung eine Blechdicke unter 1 cm ergibt.

IX. Berechnung der Blechdicken von Dampfkessel-Flammrohren mit äusserem Druck. Bezeichnet

d den inneren Durchmesser des Flammrohres in Millimetern,
l die Länge des Flammrohres, zutreffenden Falles die grösste Entfernung der *wirksamen* Versteifungen von einander in Millimetern, — als wirksame Versteifungen gelten neben den Stirnplatten die mit Flacheisen, Winkel-, U- und T-Eisen, die Abkröpfungen jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die Abkröpfung nicht weniger als etwa 50 mm beträgt —,
p den grössten Betriebsdruck in k pr. qcm.

In ausführlichen Tabellen, die wir hier übergehen, sind in den Hamburger Normen Zahlenwerthe berechnet, deren Grundlage die Bach'sche Gleichung

$$s = \frac{p\,.\,d}{2000}\left(1 + \sqrt{1 + \frac{a}{p}\cdot\frac{l}{l+d}}\right) + c \text{ bildet,}$$

worin

s = Blechstärke in cm,
p = grösster Betriebsüberdruck in k pr. qcm,
d = innerer Flammrohrdurchmesser in cm,
l = Länge des Flammrohres, bezieh. grösste Entfernung der wirksamen Versteifungen von einander in cm,
a = 100 für Rohre mit überlappter Längsnaht,
a = 80 „ „ „ gelaschter oder geschweisster Längsnaht,

mit dem Zuschlage

c = 0,15 cm wenn p bis 5 k pr. qcm
c = 0,1 cm „ p „ 6 „ „ „
c = 0,5 mm „ p „ 7 „ „ „
c = 0 mm „ p über 7 „ „ „ beträgt und

mit entsprechenden Abrundungen.

Die Länge l derjenigen Rohrstrecken, welche von Quersiedern durchdrungen werden, kann man wie folgt annehmen:

bei der Rohrstrecke a

$l = l_1 + 0{,}5\ l_2$, sofern l_1 die grössere Strecke,

bei der Rohrstrecke b

$l = l_1 + l_2$, sofern l_1 grösser als l_3, andernfalls tritt l_3 an die Stelle von l_1,

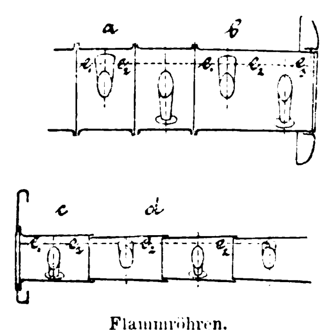
bei der Rohrstrecke c

$l = l_1 + l_2$,

bei der Rohrstrecke d

$l = l_1 + l_3$, bezieh. $l = l_3$, bezieh. $+ l_4$.

Sind mit Rücksicht auf die Grösse, die Befestigungsweise, den Durchdringungsort des Querrohres etc.



Flammröhren.

Zweifel vorhanden, ob dasselbe in ausreichendem Masse versteifend einwirkt, so ist es räthlich, für l die volle Länge einzusetzen, also von einer rechnungsmässigen Berücksichtigung der versteifenden Wirkung der Quersieder abzusehen.

Wellrohre und gerippte Rohre, letztere mit 9'' engl. Rippenentfernung sind nach

$$s = \frac{p \cdot d}{1000} + c$$

zu berechnen, worin c bis 0,3 cm zu nehmen ist.

Die Blechdicke darf nie geringer als 7 mm genommen werden.

X. Berechnung der Blechdicken ebener Flächen. Die folgenden Formeln geben Werthe, welche bewährten praktischen Ausführungen entsprechen.

Ist

s = Wandstärke in cm;

p = grösster Betriebsüberdruck in k per qcm;

e = Abstand der Stehbolzen oder Anker von einander in cm;

K = Zugfestigkeit des Materiales in k per qcm;

c = 1,47, wenn die Stehbolzen oder Anker in die Platten eingeschraubt und vernietet sind;

c = 1,146, wenn dieselben in die Platten eingeschraubt und aussen mit einer Mutter versehen sind;

c = 1,085, wenn dieselben in die Platten eingeschraubt und innen und aussen mit Muttern und Unterlegscheiben versehen sind, deren Durchmesser wenigstens 0,4 mal der Entfernung zwischen den Stehbolzen oder Ankerreihen gleich kommt. Die Dicke der Unterlegscheiben muss dann mindestens $^2/_3$ der Plattendicke betragen und ist noch zu erhöhen, wenn der Durchmesser der Scheiben mehr als $1^1/_2$ mal den über die Ecken gemessenen Durchmesser der Muttern beträgt.

c = 0,962, wenn die Stehbolzen oder Anker zu beiden Seiten der Platte mit Muttern und Unterlegscheiben versehen sind und die äussere Unterlegscheibe mit der Platte vernietet ist, ihre Dicke mindestens $^3/_4$ der Plattendicke und ihr Durchmesser wenigstens 0,6 mal der Entfernung zwischen den Stehbolzen oder Ankerreihen gleichkommt;

d = Durchmesser einer runden Platte in cm, dann ist

1. wenn die Platten an der einen Seite mit den Heizgasen, an der anderen Seite mit dem Wasser in Berührung stehen,

$$s = 0{,}15 + e\sqrt{\frac{p\ c}{K}}, \text{ oder } p = \frac{(s - 0{,}15)^2 K}{e^2\ c};$$

2. wenn die Platten an der einen Seite mit den Heizgasen, an der anderen Seite mit dem Dampfe in Berührung stehen, ohne dass die Platten durch Flammbleche geschützt sind,

$$s = 0{,}3 + e\sqrt{\frac{p \cdot c}{0{,}9\ K}}, \text{ und } p = \frac{(s - 0{,}3)^2 \cdot 0{,}9\ K}{e^2\ c};$$

3. wenn die Platten von den Heizgasen nicht berührt werden, z. B. Domböden, freiliegende Stirnplatten etc.,

$$s = e\sqrt{\frac{p\ c}{K}}, \text{ und } p = \frac{s^2\ K}{e^2\ c};$$

4. für nicht feuerberührte, runde Platten, flach aufgenietete oder eingeschweisste Domböden etc. ist

$$s = 0{,}7\ d\sqrt{\frac{p}{K}}, \text{ und } p = \frac{s^2\ K}{0{,}49\ d^2};$$

5. für nicht feuerberührte, gekrempte Domböden ist

$$s = 0{,}6\ d\sqrt{\frac{p}{K}} \text{ und } p = \frac{s^2\ K}{0{,}36\ d^2};$$

XI. Berechnung der Blechdicke gewölbter Böden. Wirkt der Druck im Innern der Wölbung und ist

s = Blechdicke in cm;

p = grösster Betriebsüberdruck in k per qcm

r = Halbmesser des Wölbungskreises in cm;

k = zulässige Belastung des Materials in k per qcm; und zwar

bis zu 400 k per qcm für Schweiss- und Flusseisen,

„ „ 250 „ „ „ „ Kupfer,

$$\text{dann ist } s = \frac{p\ r}{2\ k}, \text{ und } p = \frac{2\ s\ k}{r}.$$

(Fortsetzung folgt.)

Redier's registrirende Barometer.

Mit Abbildungen.

I. *Das registrirende Quecksilberbarometer.* Bei diesem wird der Bleistift oder die Feder nicht durch die Quecksilbersäule selbst, sondern durch ein Uhrwerk bewegt, welches je nach dem Steigen oder Sinken des Barometers rechts oder links sich dreht und so eingerichtet werden kann, dass die Bewegung der Quecksilbersäule verdoppelt bis verzehnfacht wird. Nach dem Berichte des *Génie civil*, S. 651, ist das wesentliche Organ dieses in Fig. 1 in perspectivischer Ansicht dargestellten Instrumentes ein Heberbarometer *B B* von möglichst grossem Durchmesser der Quecksilbersäule. Der kürzere Schenkel nimmt einen Schwimmer mit einer dünnen Stange *U* aus leichtem Metall auf. Letztere wirkt auf einen ebenfalls äusserst leichten Winkelhebel *Z Y*, dessen einzige Function darin besteht, mit seinem Ende *Y* den leichten Windflügel *d* eines Räderwerks bald auszulösen, bald zu hemmen. Unter dem Einflusse eines eigenthümlichen, unten näher zu beschreibenden Mechanismus läuft dieses Räderwerk, je nach dem Steigen oder Sinken des Barometers, rechts oder links, und bewegt mittels des um eine Rolle *P* geschlungenen Fadens den Bleistift oder die Feder gleichfalls rechts oder links. So kommt es, dass letztere auf dem durch die Gewichtsuhr *M* bewegten breiten Papierbande *N N* den Barometerstand in einer fortlaufenden Curve graphisch darstellt. Wie man sieht, hat das Barometer selbst nur eine

äusserst leichte Arbeit zu verrichten, während das zugehörige Uhrwerk die Aufzeichnung des Barometerstandes besorgt.

Fig. 2 veranschaulicht den Uhrwerksmechanismus, dessen Räder der besseren Uebersicht wegen in einer Linie über einander liegend dargestellt sind. Die Achse *A* trägt zwei Doppelräder *B* und *C*, jedes mit gewöhnlicher und conischer Verzahnung, wovon *B* lose auf der Achse sitzt und durch das

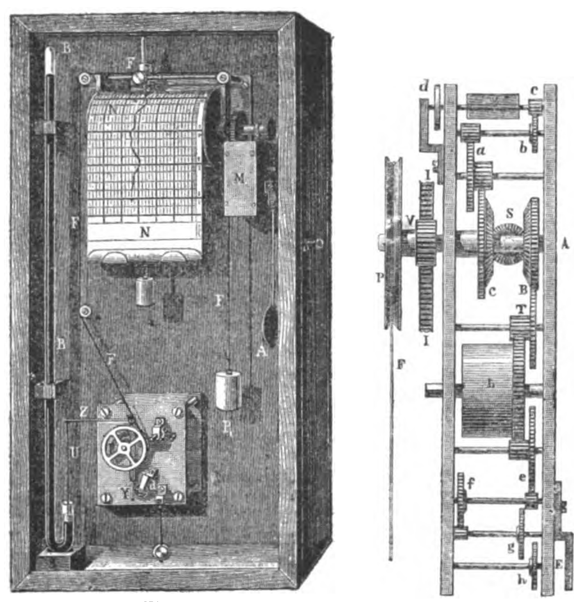


Fig. 1. Fig. 2.
Redier's registrirendes Barometer.

Zwischenrad *T* von dem Federhaus *L* aus angetrieben wird. Beide Räder bilden mit dem zwischen ihnen spielenden conischen Rade *S* einen Differentialmechanismus. Das Doppelrad *C* wird mittels des Rades *S* durch das Gewicht P_1 getrieben, welches an den über die Rolle *P* gewickelten Faden *F* befestigt ist, und hat den Zweck, das kleine Räderwerk *a b c* in Thätigkeit zu setzen. Letzteres kommt unter Bedingungen, von denen weiter unten die Rede sein wird, jedesmal beim Sinken des Barometers in rapide Umdrehung. Von dem Federhaus *L* wird ein zweites Rädersystem *e f g h* in Gang gesetzt, welches in eine Ankerhemmung endigt und acht Tage geht. Dieses Werk hat die Bestimmung, das mittels des Fadens *F* auf die Rolle *P* wirkende Gewicht aufzuziehen. Zur näheren Erläuterung dieses Vorganges dient die in grösserem Maasstabe dargestellte Ansicht Fig. 3. An der Achse des Differentialmechanismus sitzt ausserhalb des Uhrgehäuses ein Rad *V* (Fig. 2 und 3), welches in eine Zahnstange *J* greift. Diese Zahnstange trägt einen um *X* drehbaren Winkelhebel *Y X Z*, dessen unteres Ende *Y* den Windflügel *d* anzuhalten hat, während das Ende *Z* sich auf die Stange *U* des Schwimmers (Fig. 1 und 3) stützt. Die Wirkungsweise des Ganzen ist nun folgende.

Nachdem das Federhaus aufgezogen ist, wird ein Gewicht an dem um die Rolle *P* geschlungenen Faden *F* befestigt. Die Hemmung *E* kommt in Gang, und mit dem Federhaus drehen sich durch Vermittelung des Zwischenrades *T* die Räder *B* und *S* (Fig. 2), sowie die Achse *A* des Differentialwerks nebst der Rolle *P*, alle nach gleicher Richtung. Der Faden wird somit angezogen und nimmt den Bleistift *R* (Fig. 1) im Sinne des Steigens des Barometers mit. Zugleich senkt sich aber auch die Zahnstange mit der Achse *X* des Winkelhebels, und da sich das Hebelende *Z* gegen die Schwimmerstange *U* anlehnt, so wird der Windflügel frei und das Räderwerk kommt in Gang. Das an *F* befestigte Gewicht bewegt nun die Rolle nach der anderen Richtung. Die Zahnstange geht daher jetzt in die Höhe und der Winkelhebel setzt mit seinem unteren Ende den Windflügel wieder in Stillstand. Solange der Barometerstand sich gleich bleibt, oscillirt die Rolle *P* beständig zwischen Steigen und Fallen um eine nicht wahrnehmbare Grösse, und der Bleistift zieht winzige Zickzacks, die nicht einmal mit der Lupe wahrgenommen werden können.

Wenn das Barometer steigt, so sinkt der Schwimmer, und der Windflügel *r* bleibt gehemmt, bis *Z* sich auf *U* stützt; in diesem Momente wird er wieder ausgelöst. Beim Sinken des Barometers steigt *U* und hebt *Z*; der Windflügel wird frei und dreht sich unter dem Einflusse des Gewichtes, welches die Rolle *P* und das zugehörige Räderwerk *a b* (Fig. 3) in Betrieb setzt, bis *X* wieder die Höhe von *Z* erreicht. Der Mechanismus sucht, wie man sieht, immer *Z* und *X* in wagerechter Lage zu erhalten. Die mit dem Differentialräderwerk verbundene Rolle *P* läuft demnach, vom Faden *F* gezogen, bald nach der einen, bald den Faden ziehend nach der anderen Richtung. Es ist hieraus ersichtlich, dass das Federhaus das rechtsseitige Räderwerk in Bewegung setzt und zugleich das Gewicht P_1 aufzieht, wogegen das linksseitige Räderwerk durch dieses Gewicht in Bewegung gesetzt wird.

II. *Registrirendes Aneroidbarometer.* Das in Vorstehendem beschriebene Quecksilberbarometer soll zwar, was seine Leistungen

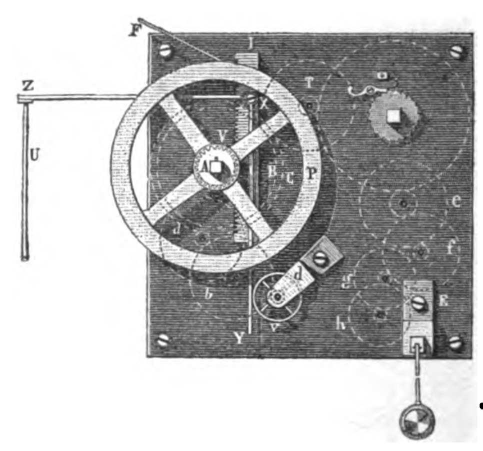


Fig. 3.
Redier's registrirendes Barometer.

betrifft, nichts zu wünschen übrig lassen, seine Anwendung ist jedoch des hohen Preises wegen eine beschränkte. *Redier* hat daher für meteorologische Stationen, für die Marine u. s. w. ein neues auf dem Aneroidprincip beruhendes Barometer construirt. Dieses Instrument ist gleichfalls sehr genau, dabei leicht transportabel, bequem zu behandeln und bedeutend billiger. Die Kapsel desselben wirkt auf einen Zeiger, bei welchem das Schleifen der Feder auf dem Papier dadurch vermieden ist, dass alle 20 Minuten ein leichter Hammer einen Schlag auf dieselbe führt, wodurch auf dem vorübergleitenden Papierbande ein Punkt entsteht. Die sehr nahe an einander liegenden Punkte bilden dann eine Curve. Der Cylinder, welcher alle sieben Tage eine Umdrehung macht, wird durch ein in seinem Inneren befindliches Uhrwerk bewegt; er trägt seitwärts ein Excenter mit zwei Daumen, welches 1½ Umdrehungen in der Stunde macht. Auf diesem ruht der Stiel des Hammers, welcher in einer Stunde dreimal auf die Schreibfeder schlägt. Der obere Theil des Instrumentes ist um eine Achse drehbar, und nichts ist daher leichter, als die Feder zu reinigen und sie von neuem mit Tinte zu füllen. Um das Auswechseln des Papierbandes nach jeder Woche zu vermeiden, ist *Redier* auf den Gedanken gekommen, die Feder auf ein Blatt transparenten Celluloides, unter welches das carrirte Papier geleimt ist, punktiren zu lassen.

Beiträge zur Technologie der Chrompigmente.

Von Dr. **Carl Otto Weber.**

Mit Abbildungen.

(Schluss des Berichtes S. 138 d. B.)

Chromgrüne aus Chromgelb.

Ein Punkt, der in der Erzeugung eines tadellosen Chromgrünes eine ausserordentliche Rolle spielt, ist das zur Grünbildung verwendete Pariserblau. Die Anwendung eines ungeeigneten Pariserblau macht sich sehr deutlich bemerkbar, auch wenn alle die oben genannten Arbeitsbedingungen für die Erzeugung eines guten Grünes auf das Peinlichste beobachtet wurden. Pariserblau wird in einer grossen Anzahl von Nuancen fabricirt, die sich zwischen einem fast ultramarinähnlichen Ton bis zu einem tiefen Blauviolett bewegen; reducirte oder gefüllte Blaue sind hierbei nicht berücksichtigt. Während die ultramarinähnlichen Pariserblaue, die unter den Bezeichnungen Stahlblau, Miloriblau, auch Chineserblau im Handel vorkommen, zur Erzeugung von Zinkgrünen unübertrefflich sind und

die dunkeln Blaue für diesen Zweck so gut wie unbrauchbar sind, liegt der Fall für die Chromgrüne gerade umgekehrt und gibt ein Blau um so bessere Resultate, je stärker violettstichig (rothstichig) dasselbe ist. Dies gilt nicht nur in Bezug auf die Nuance, sondern auch in Bezug auf die Deckkraft der Grüne, obgleich an und für sich das deckkräftigste Blau nicht gerade die feurigsten Grüne liefert. In Folge dessen finden in den rationell arbeitenden Fabriken drei verschiedene Pariserblaue Anwendung, nämlich ein Pariserblau mit Ultramarinton (Stahlblau), ein Pariserblau mit tiefem Indigoton und ein dunkles rothstichiges Blau. Ersteres dient ausschliesslich für Zinkgrüne, das zweite für die feinen feurigen Grüne für Lithographiedruck und Lederfärberei und das dritte für die Chromgrüne im Allgemeinen, gleichgültig ob in Teig oder trocken.

Das Verfahren zur Erzeugung aller dieser Blaue beruht auf der Bildung der Eisenoxydulverbindung des Ferrocyankaliums und nachfolgender Oxydation des so erhaltenen Weissteiges zu Blau. Die Nuance des erhaltenen Blaues ist von einer grossen Anzahl von Umständen abhängig. Die wichtigsten derselben sind: die bei der Fällung des Weissteiges angewandten Mengenverhältnisse, die Natur des angewandten Eisenoxydulsalzes (Sulfat oder Chlorid), das angewandte Oxydationsmittel und die Säure und deren Menge, in deren Gegenwart die Oxydation vollzogen wird.

I. Stahlblau: Bei der Darstellung von Stahlblau dient Eisenchlorür als Fällungsmittel. Die Fällung des Weissteiges wird in folgender Weise ausgeführt. 100 k Ferrocyankalium werden in 1500 l Wasser gelöst und sodann in einen Bottich von 4000 l Inhalt abgelassen. Die Ferrocyankaliumlösung wird zum Sieden erhitzt und sodann 25 k Salzsäure (1,150 spec. Gew. = 30 Proc. HCl) zugefügt und eine halbe Stunde mit directem Dampf gekocht. Inzwischen wurde eine Lösung von 65 k Eisenchlorür ($FeCl_2$) in 500 l Wasser gelöst, zum Sieden erhitzt und, wenn in vollem Kochen, der Lösung des Ferrocyankaliums unter gutem Rühren zugefügt. Ein anderes, eine etwas hellere Nuance lieferndes Verfahren ist, das Ferrocyankalium und Eisenchlorür in zwei über dem Fällungsbottich stehenden Gefässen in je 300 l Wasser zu lösen, der Fällungsbottich wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt, 25 k Salzsäure zugefügt und während diese Lösung in vollem Kochen, die beiden vorbereiteten Lösungen gleichzeitig in den Fällungsbottich abfliessen gelassen. Auf welche Weise die Fällung des Weissteiges bewirkt wurde, stets muss nach der Fällung, unter fortgesetztem Rühren, das Kochen für eine halbe Stunde weiter unterhalten werden. Dann wird mit kaltem Wasser bis zum Rande aufgefüllt und der Weissteig zwei Tage der Ruhe überlassen. Am dritten Tage wird das über dem Weissteige stehende Wasser abgehebert, darauf 25 k Salzsäure zugesetzt, eine halbe Stunde unter Rühren mit directem Dampf gekocht und eine Lösung von 12 k Kaliumchlorat in 100 l siedendem Wasser langsam und unter fortwährendem Kochen zugefügt. Die Oxydation beginnt sofort und ist nach ungefähr 20 Minuten langem Kochen beendigt, während welcher Zeit beständig gerührt werden muss. Der Bottich wird mit kaltem Wasser bis zum Rande aufgefüllt und das Blau absetzen gelassen. Dasselbe muss so lange gewaschen werden, bis es völlig säurefrei ist. Die Beschaffenheit des verwendeten Wassers ist von erheblicher Wichtigkeit, da dasselbe unter gewissen Umständen im Stande ist, einem Blau alles Feuer und Glanz zu nehmen. In dieser Weise wirken alle Calciumcarbonat bezieh. Bicarbonat haltenden Wasser, während Calciumsulfat kaum einen solchen Einfluss ausübt. Wo die Verwendung eines solchen Calciumcarbonat haltenden Wassers unvermeidlich ist, versäume man nicht, dem Blau vor jedem frischen Waschwasseraufguss 1 bis 2 k Essigsäure (30 Proc.) zuzufügen, die ungünstige Wirkung eines ungeeigneten Wassers wird dadurch, wenn auch nicht ganz, so doch zum grossen Theil aufgehoben.

Das in vorstehendem Processe verwendete Eisenchlorür wird stets in den Farbenfabriken selbst aus Salzsäure und Eisendrehspänen hergestellt, doch sind nur solche von Gusseisen verwendbar, da schmiedeeiserne Späne nur sehr langsam und unvollkommen gelöst werden. Die gewonnene Lösung von Eisenchlorür ist stets sehr schmutzig, indem darin eine Menge Graphit und theerige Kohlenwasserstoffe suspendirt, die aus dem Eisen, theilweise auch von unvermeidlichen Verunreinigungen der Drehspäne herrühren. Um die Lösung von diesen zu befreien, filtrirt man dieselbe durch Holzkohle und Sägespäne, die sich in einem flachen Kasten mit durchlöchertem Boden befinden. Auf den Boden des Kastens kommt die Holzkohle, darüber die Sägespäne (von Nadelhölzern).

II. Pariserblau, Indigoton: Für die Darstellung dieser Sorte Pariserblau dient Eisenvitriol. Man löst 100 k Ferrocyankalium und 90 k Eisenvitriol in je 500 l Wasser, fügt zur Lösung des Ferrocyankaliums 25 k Schwefelsäure 66° Bé. und zur Lösung des Eisenvitriols 10 k Schwefelsäure 66° Bé. und eine Lösung von 1,5 k Zinnchlorür (Zinnsalz) in 20 l Wasser. Inzwischen ist der Fällungsbottich zur Hälfte mit Wasser gefüllt und dieses zum Sieden erhitzt; unter fortgesetztem Sieden lässt man dann die beiden obigen Lösungen gleichzeitig in den Fällungsbottich einfliessen und fährt mit dem Kochen und Rühren für weitere 30 Minuten fort. Der Zusatz des Zinnsalzes zu der Lösung des Eisenvitriols hat natürlich in erster Linie den Zweck, etwa vorhandenes Oxydsalz zu reduciren; es geht aber ausserdem das Zinn in das Blau über und übt einen nicht unwesentlichen Einfluss auf dessen Nuance aus. Der erhaltene Weissteig bleibt nun, nachdem der Bottich mit kaltem Wasser aufgefüllt wurde, zwei Tage stehen und wird sodann nach dem Abziehen des Wassers oxydirt. Für die Oxydation dieser Sorte werden zwei Verfahren benutzt, in deren einem Salpetersäure, im anderen Chromsäure das Oxydationsmittel darstellen.

Zur Oxydation mittels Salpetersäure lässt man den Weissteig in einen verbleiten Bottich oder noch besser einen rechteckigen verbleiten Kasten fliessen, wobei es aber wichtig ist, den Weissteig so concentrirt zu haben, als ohne Filtration möglich ist. Da bei der Salpetersäureoxydation stets Ströme von Untersalpetersäure entweichen, so ist es wichtig, für deren prompten Abzug ohne Belästigung der Arbeiter zu sorgen. Man gibt daher dem verbleiten Kasten folgende Einrichtung: Der Kasten besitzt für den obigen Ansatz aus 100 k Ferrocyankalium 2 : 3 m Grundfläche und ist 1 m hoch; um das Rühren und Mischen zu erleichtern, ist es sehr zweckmässig, den Boden in der Längsrichtung oval zu machen. Auf dem Kasten sitzt eine Haube, die denselben nach allen Seiten und oben abschliesst, nur eine der Schmalseiten bleibt offen, um einem Arbeiter das Rühren und Durchmischen

der Reactionsmasse zu gestatten, das mittels einer kräftigen Krücke geschieht. Von dieser Haube aus und zwar von dem der Arbeitsöffnung entgegengesetzten Ende derselben führt ein Thonrohr von mindestens 20 cm Durchmesser nach einem kräftig ziehenden Schornstein oder, wo dies nicht möglich ist, steht mit einem *Körting*'schen Exhaustor in Verbindung, der stündlich mindestens 1000 cbm Luft abzusaugen im Stande ist. Durch ein seitlich in den Kasten führendes und vortheilhaft in dessen Wand versenktes bleiernes Trichterrohr wird die für die Oxydation erforderliche Salpetersäure und Schwefelsäure eingefüllt. Ist der Weissteig in den Kasten eingebracht, so wird zunächst der Zugschieber oder das den Exhaustor bedienende Dampfventil geöffnet und durch den Bleitrichter 50 k Schwefelsäure 66° Bé. eingefüllt, der Weissteig wird damit während einer halben Stunde gekrückt und sodann 32 k Salpetersäure 40° Bé. ebenfalls durch das Trichterrohr zugefüllt und innig mit dem Weissteig verkrückt. Nach zehn bis zwanzig Minuten pflegt die Entwickelung der Untersalpetersäure zu beginnen, die häufig sehr stürmisch wird. Ist die Abzugsanlage aber sachverständig getroffen, so findet niemals eine Belästigung der Arbeiter statt, die anderenfalls nicht selten zu Unglücksfällen, häufig mit tödtlichem Ausgang führen.

Nach Beendigung der Oxydation kommt das Blau in die Auswaschbottiche zurück, in denen es vollständig neutral gewaschen wird.

III. Pariserblau, Rothstich: Die Fällung dieses Blaues wird genau in derselben Weise ausgeführt wie vorstehend angegeben, gleichfalls unter Anwendung von Eisenoxydulsulfat, und ist die Behandlung des Weissteiges völlig dieselbe wie bei Blau I und II. Als Oxydationsmittel verwendet man Eisenoxydsulfat, das zwar nicht so energisch wirkt als Kaliumchlorat oder Salpetersäure, aber ein für die gewöhnlichen Grüne vorzügliches Blau liefert und auch eine nicht unbedeutend höhere Ausbeute an Blau ergibt. Vor der Oxydation wird das letzte Waschwasser so vollständig als möglich von dem Weissteige abgehebert und derselbe nach Zusatz von 25 k Schwefelsäure 66° Bé. zum Sieden erhitzt. Wenn in lebhaftem Kochen, werden 150 k Eisenoxydsulfat (Eisenbeize) zugesetzt und unter kräftigem Rühren mindestens eine halbe Stunde lang gekocht. Das Blau ist dann vollständig oxydirt, wovon man sich aber vortheilhaft in jedem Falle überzeugt durch Prüfung einiger Tropfen des Filtrates mit Rhodankalium. Zeigt dieses im Filtrat die Anwesenheit eines kräftigen Ueberschusses an Eisenoxydsalz, so kann man der vollständigen Oxydation sicher sein, anderenfalls fährt man bei ununterbrochenem Kochen mit dem Zusatz von Eisenoxydsulfat fort, bis der erwähnte Punkt erreicht ist, worauf der Bottich mit kaltem Wasser aufgefüllt und das Blau in der üblichen Weise ausgewaschen wird.

Das Eisenoxydsulfat ist im Handel unter dem Namen Eisenbeize käuflich zu haben. Da diese aber sehr häufig ein Gemenge von Oxyd- und Oxydulsalz ist, so ist vorzuziehen, sich dieses Product selbst darzustellen, was sich ausserdem auch aus ökonomischen Gründen empfiehlt.

Die Darstellung dieses Körpers in offenen Gefässen ist mit grosser Belästigung und Gefährdung der Arbeiter verknüpft in Folge der sich entwickelnden grossen Masse von Untersalpetersäuredämpfen. Am besten empfiehlt sich die Anwendung einer Anzahl dreihalsiger Tourils, die neben einander und mit einem mässig ziehenden Schornstein so verbunden sind, dass die sich entwickelnden Dämpfe im Moment der Entwickelung abgeführt werden (Fig. 1). Die Tourils müssen während der Arbeit warm gehalten werden; man setzt dieselben daher in einen Kasten,

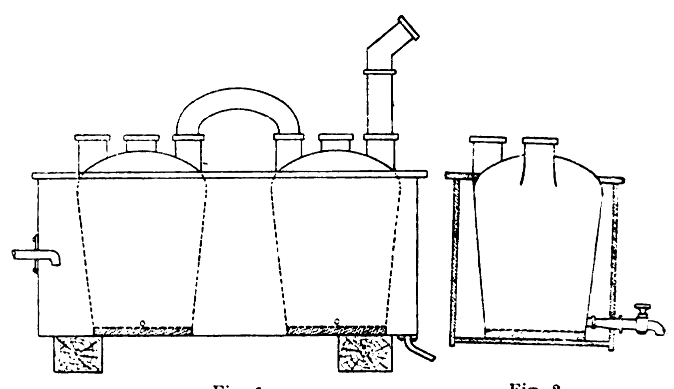


Fig. 1. Fig. 2.
Tourils zur Herstellung von Eisenbeize.

dessen Deckel zweitheilig gearbeitet wird, so dass er sich genau an die Tourils anschliesst. Der Kasten wird durch Dampf geheizt und besitzt einen Auslass für das Condenswasser. Die Tourils sind am Boden mit Hähnen versehen, die sich aber ausserhalb des Kastens befinden, was sich durch Einschaltung eines (ebenfalls thönernen) Verlängerungsstückes erreichen lässt (Fig. 2).

Die Tourils werden beschickt mit 50 k Wasser, 32 k Salpetersäure 40° Bé. und 30 k Schwefelsäure 66° Bé., dann werden langsam und unter zeitweisem Rühren mit einem durch Hals des Tourils eingeführten schmalen Rührscheit 150 k Eisenvitriol eingeworfen. Der Eisenvitriol muss entweder das fein krystallisirte Product sein, anderenfalls er vor der Verwendung zu einem groben Pulver zermahlen werden muss. Die Oxydation geht mit grosser Schnelligkeit, aber ruhig vor sich. Um die Abkühlung der Tourils zu verhüten, was leicht zu einem totalen Stocken der Reaction führt, leitet man während der Operation in den Kasten einen mässigen Dampfstrom ein. Nach vollendetem Eintragen des Eisenvitriols rührt man während der folgenden zwei Stunden noch zeitweilig um. Dann überlässt man die Tourils während 12 Stunden der Ruhe und zieht danach durch die Hähne das Eisenoxydsulfat ab.

Umschalter der Brugh Company für Leitungen mit hoher elektrischer Spannung.

In den für Leitungen mit hoher Spannung bestimmten Umschaltern wird für die Sicherheit des Umschaltenden gewöhnlich dadurch gesorgt, dass lange und gut isolirte Handhaben angebracht werden; bisweilen wird das Metall noch mit einer Decke versehen, auch wohl durch einen Schutz die Hand gegen ein Abrutschen nach dem Metall geschützt. Noch grössere Sicherheit bietet ein im Electrician 1890 Bd. 27 * S. 410 beschriebener Umschalter, welcher ganz aus Porzellan und Metall hergestellt ist. Sein Hebel ist stramm auf eine wagerechte Achse aufgesteckt und wird durch eine kräftige Feder in guter Entfernung von den Contactstücken gehalten. Zieht man an einen, an einer starken Schnur befestigten Porzellanknopf mit der Aufschrift „zu“, so wird der Hebel zwischen die federnden Contacte hineingezogen und durch eine federnde Sperrung fest gehalten, bis man an dem Porzellanknopfe eine zweite Schnur mit der Aufschrift „offen“ zieht, wodurch der Hebel frei wird und von der Feder rasch emporgetrieben wird.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 10.  **Stuttgart, 4. December 1891.**

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Ueber das Reinigen der Teppiche und Kissen.

Von **H. Glafey**, Ingenieur, Berlin.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 189 d. Bd.)

Fig. 13 gibt eine Maschine zum Reinigen von Teppichen wieder, welche Gegenstand des englischen Patents 525 aus dem Jahre 1887 ist und von *Edw. Hammerton* herrührt. Das wesentliche Neue an derselben, den bekannten ähnlichen Einrichtungen gegenüber, besteht darin, dass der über ein aus Riemen gebildetes endloses Transporttuch geleitete Teppich vor seiner Bearbeitung durch die Schlagstäbe mit Wasser benetzt wird. Der Teppich läuft hierbei, wie die Fig. erkennen lässt, in der Richtung des Pfeiles in die Maschine ein und gelangt mit Hilfe der Zuführwalze *a* auf den Tisch *b*, welcher perforirt und feststehend oder auch, wie bereits erwähnt, aus endlosen Riemen gebildet sein kann. Auf diesen Tisch wird nun der Teppich zunächst durch den Zerstäuber *c* eingesprengt und dann durch die Klopfstäbe *d* bearbeitet. Die unterhalb der letzteren vorgesehene Bürste *e* entfernt den durch die Schläger gelösten Staub und ein Windflügel saugt denselben, soweit er nicht zu Boden sinkt, ab.

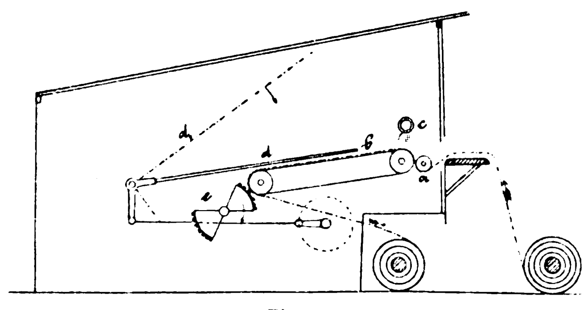


Fig. 13.
Hammerton's Teppichreiniger mit Benetzvorrichtung.

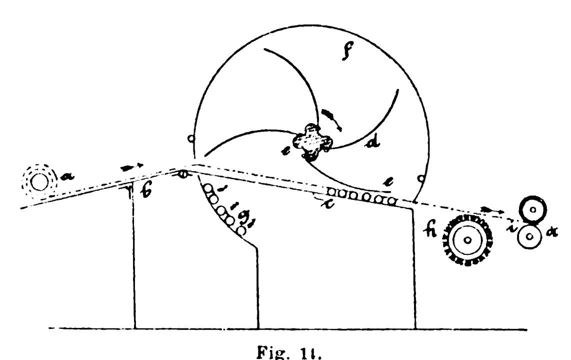


Fig. 14.
Arthur's Reinigungsmaschine mit Heizrohren.

Wir kommen nun zu denjenigen Teppichreinigungsmaschinen, bei welchem die Schlagstäbe durch elastische Klopfwerkzeuge ersetzt sind, die in Folge der Wirkung der Centrifugalkraft gegen den zu reinigenden Teppich geworfen werden.

Fig. 14 veranschaulicht eine Maschine von *W. Arthur* in Philadelphia, welche Gegenstand des englischen Patents 165 aus dem Jahre 1881 ist. Der zu behandelnde Teppich *a* wird bei derselben in Richtung der Pfeile über den Tisch *b* in das cylindrische Gehäuse *f* geleitet, in welchem die Welle *e* rotirt und dadurch die an ihr befestigten Klopfwerkzeuge *d* aus Leder, Kautschuk oder dergl. gegen den über den Tisch *c* laufenden Teppich schleudert. Unmittelbar an der Einlaufstelle des letzteren befinden sich unterhalb des durchbrochenen, also etwas elastischen Tisches *c* die Dampfleitungsrohre *g*, welche ebenso, wie die auf den Tisch gelagerten den Teppich tragenden gleichartigen Rohre *e* dem Zwecke dienen sollen, den Staub u. dergl. vollständig zu trocknen und etwa im Teppich befindliche Insekten zu vernichten. Der schwere Staub fällt nach unten durch den Tisch und der Flugstaub wird abgezogen, während der dem Arbeitsstück noch anhaftende durch die rotirende Bürste *h* entfernt wird, über welche die Walzen *i* den Teppich ziehen.

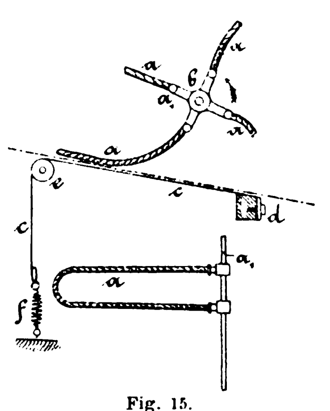


Fig. 15.
Simmons' Reinigungsmaschine mit Ketten als Schläger.

Die an der rotirenden Schlagwelle befestigten einzelnen Leder oder dergl. zeigen nach kurzer Benutzung das Bestreben, sich zu drehen und an ihren Enden zu krümmen. Die Folge davon ist eine unregelmässige und ungenügende Bearbeitung des Arbeitsstückes.

Sidney Simmons hat deshalb im englischen Patente 7031 aus dem Jahre 1884 vorgeschlagen, die Klopfwerkzeuge aus kurzen Ketten zu bilden, welche in Folge ihres Gewichts ein richtiges Aufschlagen ermöglichen.

Ein weiterer Vorschlag geht dahin, die elastischen Schlagwerkzeuge an ihren Enden zu beschweren und zwar rührt dieselbe von *F. A. Herbertz* in Köln a. Rh. her. Die Maschine besteht, wie die Fig. 16 und 17 erkennen lassen, aus einem kastenförmigen Gestell, auf welchem eine Vierkantachse *A* gelagert. Diese Achse besitzt eine Reihe gegen einander versetzter Schläger *S* aus biegsamem Material, z. B. Leder, welche an ihren freien Enden durch eingenähtes Metall beschwert sind. Ferner befindet sich in dem Gestelle ein schräg angeordneter Rahmen *R*, welcher herausgenommen werden kann und mit einem starken Tuche (Segeltuch oder Leder) überzogen ist. Auf dem Gestelle ist eine Haube *H* angebracht, die mit Schieber *F* und Abzugsrohr *K* für den Staub versehen ist.

Wird die Maschine in Betrieb gesetzt, so macht die Schlägerachse *A* 400 bis 500 Touren; die Schläger selbst erhalten hierbei durch die grosse Geschwindigkeit der Achse und in Folge der Centrifugalkraft der eingenähten Metallstücke eine radiale Stellung zur Achse und schlagen mit ihren beschwerten Enden auf den mit Tuch überzogenen Rahmen *R*.

Der bedienende Arbeiter lässt die zu reinigenden Teppiche u. s. w. über die Rolle *r* des Rahmens *R* langsam auf dem letzteren heruntergleiten und hält das eine Ende derselben fest in den Händen. Die Schläger wirken nun

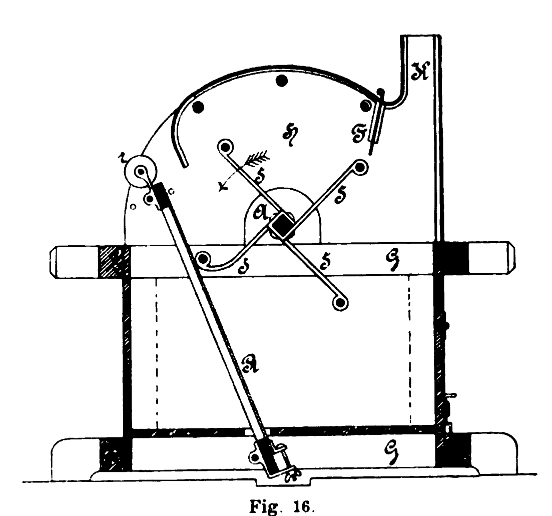


Fig. 16.
Herbertz' Reiniger mit beschwerten Klopfern.

mit intensiver Kraft auf den Teppich, welcher sich durch das aufgespannte Tuch auf einer vibrirenden Unterlage befindet. Ist das eine Ende desselben gereinigt so wird er herausgezogen und das andere Ende auf gleiche Weise gereinigt. Die schwereren ausgeklopften Staub- und Schmutztheile sammeln sich in dem kastenartigen Gestelle

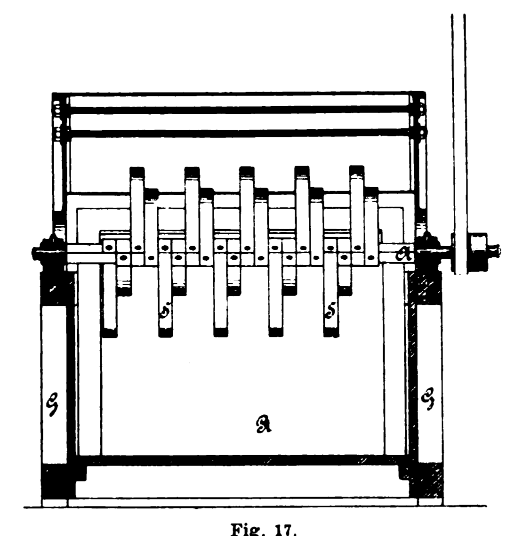


Fig. 17.
Herbertz' Reiniger mit beschwerten Klopfern.

selbst, während durch den entstehenden starken Luftzug die feineren Staubtheile durch das Abzugsrohr *K* abgeführt werden.

Der bedienende Arbeiter wird auf diese Weise durch den sehr gesundheitsschädlichen Staub nicht belästigt.

Anstatt die einzelnen Schlagriemen für sich auf die eine oder andere Weise zu beschweren, hat man auch versucht, immer die in einer Ebene liegenden Klopfwerkzeuge in Verbindung zu bringen, so dass dieselben gleichzeitig auftreffen und die einzelnen Riemen oder dergl. sich nicht wenden können. In solcher Weise arbeitende Maschinen haben sich sehr bewährt und sind z. Z. allgemein in Anwendung.

Charles Hinksmann in Blumsbury wendet Schlagwerkzeuge an, welche ähnlich denjenigen von *Mayer*, *Langfelder* und *Hammerschlag* in Wien U-förmig gebogen, jedoch aus Seilen oder dergl. angefertigt sind. Fig. 15 veranschaulicht eine derartige Vorrichtung, wie sie in der

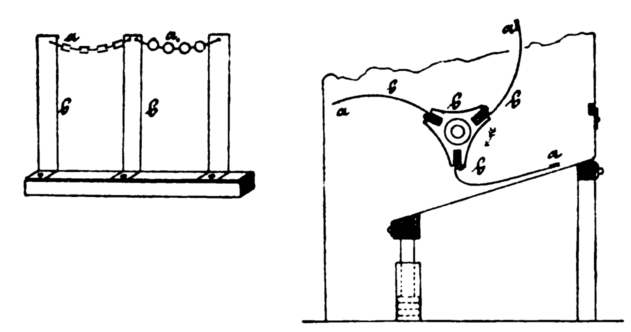


Fig. 18.
Lamb's Reiniger mit Lederstreifen.

englischen Patentschrift 959 vom Jahre 1886 wiedergegeben ist, ihre Einrichtung ergibt sich aus derselben von selbst.

Georg Lamb in Netonville, Stonehaven, verwendet bei seinem durch das englische Patent 12114 vom Jahre

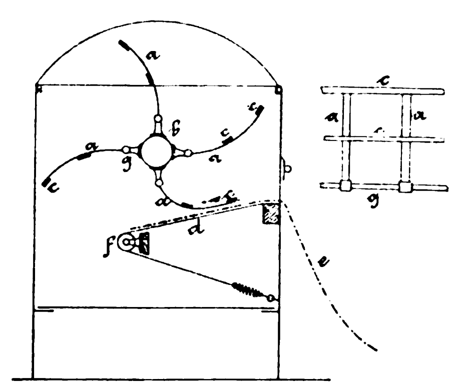


Fig. 19.
Bowie's Klopfmaschine mit Leder und Gummistreifen.

1884 geschützten Maschine zum Klopfen des Teppichs Streifen *b* aus Leder oder Gummi, die an ihren freien Enden, sofern sie in einer Ebene liegen, durch parallel

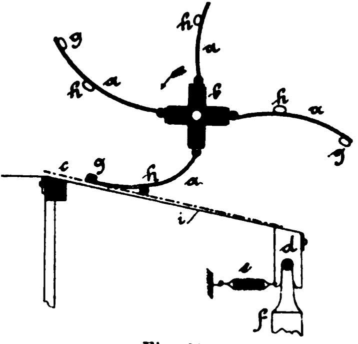


Fig. 20.
Orr's Schläger aus Hanf oder Gummi.

zur Schlagwelle verlaufende Ketten *a* verbunden sind, wie Fig. 18 erkennen lässt, oder er ersetzt die Ketten durch dünne Seile, auf welche zwischen je zwei Lederstreifen, also Schlägern, Kugeln *a* oder dergl. aus Hartgummi auf-

gereiht sind. Bei der Verwendung solcher Maschinen hat sich jedoch der Uebelstand herausgestellt, dass in Folge der bei Drehung der Welle *b* auftretenden Fliehkraft die einzelnen Kettentheile eine scharf gekrümmte Kettenlinie bilden und mit ihrem Scheitelpunkt den Teppich zu stark bearbeiten, ja auch in demselben hängen bleiben, sobald die geringsten Löcher vorhanden sind.

Um diesem Uebelstand abzuhelfen, hat man an Stelle der Ketten Streifen oder Seile aus Hanf oder Gummi angewendet und diese entweder in parallelen Streifen neben einander angeordnet, zum Zwecke die Schlagwerkzeuge besser zu beschweren oder nur an den freien Enden der letzteren.

Zwei Ausführungsformen der ersteren Art zeigen die Fig. 19 und 20. Die erstere rührt von *W. und J. Bowie* in Glasgow her und die zweite von *Alex Orr* in Edinburgh, und ist Gegenstand des englischen Patents 8429 *A. D.* 1887. Das Entfernen des Staubes erfolgt bei der *Bowie*schen Maschine durch die Leder- bezieh. Gummistreifen *a*, welche unter sich wieder durch die gleichartigen Streifen *c* verbunden sind. *Orr* dagegen besetzt die Schläger *a* auf beiden Seiten mit je einem Seil *g h* aus Hanf oder Gummi.

Eine Teppichklopfmaschine, bei welcher die Klopfer nur an ihren freien Enden in Verbindung gebracht sind, ist in Fig. 21 wiedergegeben und rührt von *F. Farmann*

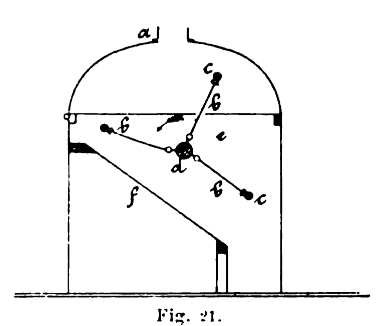
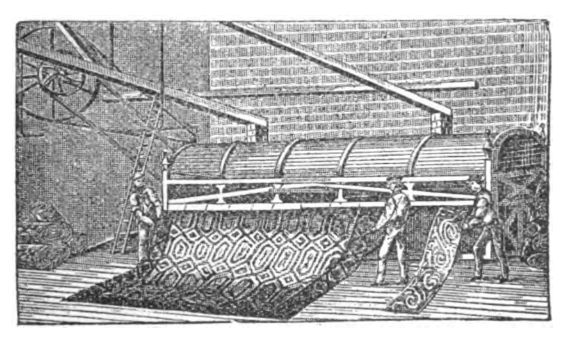


Fig. 21.
Farmann's Reinigungsmaschine.

in Huddersfield her. Derselbe verwendet nach Angabe der englischen Patentschrift 7607/85 hierzu Stränge *c* aus vulkanisirtem Kautschuk.

In der mechanischen Teppich-Reinigungsanstalt von *Wallerstein und Kunft* in Berlin ist eine Maschine in Betrieb, bei welcher die Schläger durch einfache Seile an ihren


Fig. 22.
Reinigungsmaschine von Wallerstein und Kunft.

Enden verbunden sind. Die Ausführungsform der Maschine, mit deren Herstellung sich die Firma befasst, ergibt sich aus der Fig. 22 und gleicht im Wesentlichen derjenigen von *Farmann*. Der Teppich wird auf einen schmalen Tisch in die Maschine eingeführt und von den ankommenden Schlagwerkzeugen allmählig auf der Unterlage *f* nach unten gezogen, bis die die Maschine bedienenden Arbeiter das Gegentheil bewirken und ihn dann von neuem den Schlägern überlassen. Nachdem der Teppich von der einen Seite geklopft, wird er um 180 Grad in seiner Ebene gedreht und wieder eingeführt, bis die Klopfwerkzeuge etwaigen Staub nicht mehr lösen. Der in der Maschine entstehende freie Staub wird durch Rohre *a* abgesaugt, der grobe dagegen fällt zu Boden und der dem Teppich etwa noch anhaftende wird nach Entfernung aus der Maschine abgefegt. Der Tisch *f*, auf welchem, wie erwähnt, der Teppich gleitet oder seine Unterstützung findet, besteht nicht aus einem einzigen Stück, sondern aus einer Anzahl neben einander mit Abständen angeordneter Bänder aus Leder oder Gummi, wie bei den Maschinen, welche die Fig. 15, sowie 18—21 veranschaulichen.

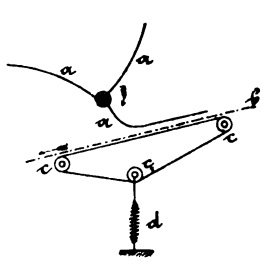


Fig. 23.
Tullidge's Reinigungsmaschine mit Spannvorrichtung.

Damit nun bei dem Auftreffen der Schlagwerkzeuge auf das Arbeitsstück der Schlag ein elastischer wird und in Folge dessen das letztere selbst, sowie auch die Maschine geschont werden, hat man den Tisch elastisch gelagert und hierzu zwei Ausführungsformen vorgeschlagen. Nach der einen wird jeder Theil des Tisches für sich elastisch gemacht und dieses dadurch erreicht, dass das eine Ende desselben, gewöhnlich das tiefer liegende, durch eine Feder oder dergl. mit den dem Tisch begrenzenden Rahmen in Verbindung gebracht ist; nach dem zweiten Vorschlag ist der die einzelnen Bänder tragende Rahmen, also der ganze Tisch, nachgiebig angeordnet. Für beide Lösungen sind eine ganze Anzahl Constructionen vorgeschlagen worden und es zeigen die Fig. 15, 19 und 23 drei solche, bei denen jeder Theil des Tisches für sich nachgiebig ist. *Ch. Hinksmann* (Fig. 15) führt die oberen Enden der Leder- oder dergl. Streifen *c* über Rollen *e* lothrecht nach abwärts und befestigt sie dort mittels einer Spiralfeder *f* am Gestell der Maschine, *Bowie* in Glasgow (Fig. 19) thut dies in gleicher Weise für die unteren Enden der Riemen oder Gurte. *Jos. Tullidge* in Kings Cross dagegen setzt den ganzen Tisch bei seiner durch das englische Patent 3217 A. D. 1889 geschützten Maschine aus parallel neben einander liegenden endlosen Riemen zusammen (Fig. 23), die er über je zwei Leitrollen *c* führt, während die Spannung eines jeden Riemens durch eine dritte Rolle c_1 erfolgt, welche durch eine Feder *d* nach abwärts gezogen wird, also ihren Riemen immer gestreckt zu erhalten sucht.

Die vorstehend erläuterten Vorrichtungen sind in ihrer Herstellung und Instandhaltung ziemlich theuer, bieten aber dafür den im Folgenden gekennzeichneten gegenüber den Vortheil, dass die Arbeitsfläche bei verschiedener Dehnung der einzelnen Bänder stets eine ebene bleibt, was bei den in den Fig. 18 und 20 veranschaulichten nicht der Fall ist. *Georg Lamb* ordnet die untere Wange des Tisches derart an, dass sie beim Auftreffen der Klopfwerkzeuge nach unten nachgeben kann (Fig. 18), in gleicher Weise macht es auch *Simmons* bei seiner bereits erwähnten mit Kettenschlägern ausgestatteten Maschine. *G. Orr* setzt die unter Wange *d* des Tisches (Fig. 20) auf eine horizontale Drehachse und bringt dieselbe derart mit Zugfedern *c* in Verbindung, dass die Riemen für

gewöhnlich gespannt sind, beim Auftreffen der Klopfer aber nachgeben können.

Anstatt nur eine Seite des Tisches nachgiebig anzuordnen, hat man auch versucht, beide Seiten desselben elastisch zu lagern. Die Ausführungen bieten etwas Wesentliches jedoch nicht.

Bevor wir zu denjenigen Maschinen übergehen, bei welchen die Entfernung des Staubes durch ein Werfen beziehentlich Schütteln des Teppichs erfolgt, mag noch einer Einrichtung Erwähnung gethan sein, welche Gegenstand des englischen Patents 457 aus dem Jahre 1889 ist und den Zweck hat, die durch die Klopfwerkzeuge niedergeschlagenen oder den Gebrauch niedergetretenen Flor bei Plüschteppichen wieder aufzurichten. Diese Einrichtung besteht, wie Fig. 24 erkennen lässt, aus einem mit Stoff bespannten Dämpfkasten *bc*, welcher vor dem Klopfraum angeordnet ist, und einer über derselben rotirenden Cylinderbürste *a*, durch die der Flor gehoben wird.

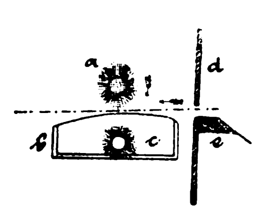


Fig. 24.
Floraufrichter.

Die mit Schlagwerkzeugen (Klopfern) arbeitenden Teppich-Reinigungsmaschinen werden vielfach in Verbindung mit einer zweiten Art von Maschinen verwendet, welche den Zweck haben, Staub aufzulockern und einen Theil desselben zu entfernen, damit die Klopfmaschinen nur noch den Rest desselben zu beseitigen haben. Diese Art von Teppich-Reinigungsmaschinen, welche bisweilen auch allein zur Anwendung gebracht werden, bezeichnet man allgemein als Schüttelwerke. Ihre Construction beruht darauf, den zu behandelnden Teppich, welcher sich in zusammen gerolltem

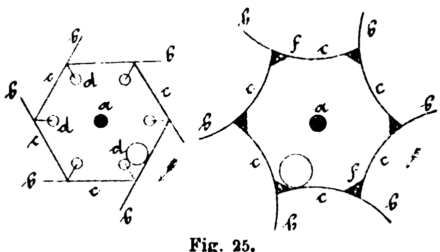
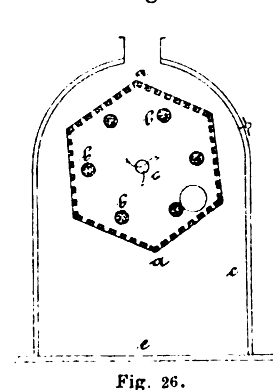


Fig. 25.
Schüttelwerk von Ryder.

Zustande befindet, ein Stück zu heben und dann wieder herabzustürzen, worauf sich das Spiel wiederholt. Durch die sich folgenden Abstürze wird der Staub gelockert und es fällt der Schwere aus dem Teppich nach abwärts, während der eigentliche Flugstaub abgesaugt wird. Hervorgebracht werden die Bewegungen des Teppichs im allgemeinen durch rotirende trommelartige Gehäuse, in deren Innerem das Arbeitsstück liegt, jedoch hat man auch endslose Lattentische verwendet, welche das letztere auf ihrer Innenseite mitnehmen und abstürzen lassen.



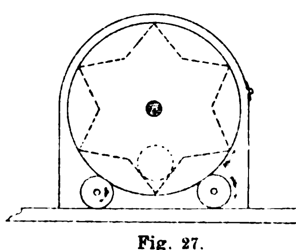


Fig. 26. Fig. 27.
Schüttelwerk von Ryder.

Den trommelartigen Rotationskörpern hat man, wie die Fig. 25 bis 29 erkennen lassen, die verschiedenartigste Gestaltung gegeben, um einerseits die Mitnahme des Teppichs nach oben zu sichern, andererseits aber auch das Abstürzen desselben möglichst oft vor sich gehen zu lassen. Ihr Umfang wird entweder aus gitterförmig zusammengesetzten Latten oder einem Drahtgeflecht gebildet und ihre Drehung durch ein directes Riemengetriebe bezieh. Reibungsrollen, auf welchen die Trommel mit Spurkränzen ruht, hervorgerufen, wie es Fig. 27 erkennen lässt.

Von den im Querschnitt sternförmig gestalteten Schütteltrommeln (Fig. 27) ist man in neuerer Zeit immer mehr abgegangen, da es sich herausgestellt hat, dass der Teppich sehr oft in den rinnenförmigen Theilen der Trommel hängen bleibt. In erhöhtem Masse zeigt sich dieser Uebelstand bei den Maschinen, bei welchen das Arbeitsstück zwischen einem cylindrischen Mantel und dem Umfang der Trommel läuft (Fig. 27*a*), also nicht frei in den Raum der letzteren fallen kann. Die in Verwendung befindlichen Trommeln haben vielmehr gewöhnlich einen Querschnitt, wie ihn die Fig. 25 und 26 veranschaulichen. Beide Ausführungsformen rühren von *Ryder* in Elizabeth, V. St. A. her, und die erste ist Gegenstand des englischen Patents 5010 A. D. 1880. In den Ecken der Trommel sind Rollen angeordnet, gegen die sich der Teppich stützt und welche ihm beim Abstürzen gleichzeitig eine Drehbewegung bezieh. seitliche Verschiebung geben. Die zweite Einrichtung (Fig. 26) ist durch das englische Patent 4913 A. D. 1883 geschützt. Die Führungsrollen *b* sind bei denselben nicht in den Ecken gelagert, sondern drehen sich lose in Spurkränzen vor den Seitenwandungen

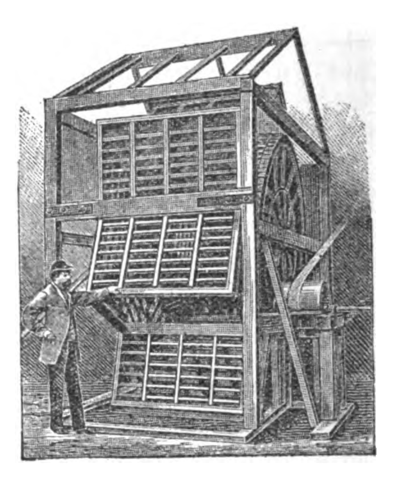


Fig. 27a.
Schüttelwerk von Ryder.

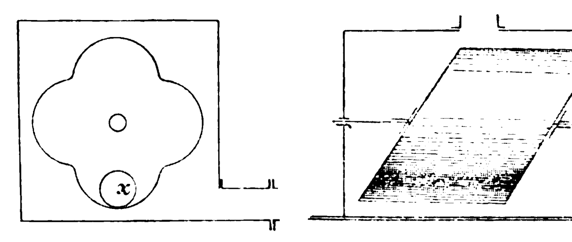


Fig. 28. Fig. 29.
Reinigungsmaschine mit Rotationskörpern.

der Trommel. Für eine vortheilhafte Entfernung des Staubes aus der Trommel hat *Ryder* seine ältere Maschine am Umfang mit Windflügeln *b* versehen, während er bei der neueren durch die hohle Welle *c* Luft in die Trommel eintreibt.

Die bereits genannte Teppich-Reinigungsanstalt von *Wallerstein und Kunft* in Berlin liefert und benutzt ein Schüttelwerk, welches demjenigen von *Ryder* (Fig. 26) im wesentlichen gleicht, nur entfernt sie den Staub durch einen einfachen Ventilator, sofern er nicht durch seine Schwere zu Boden sinkt.

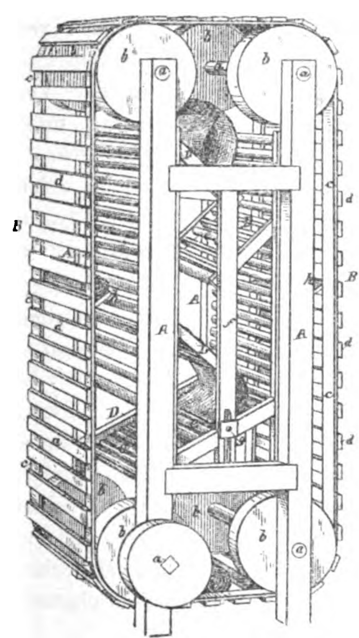
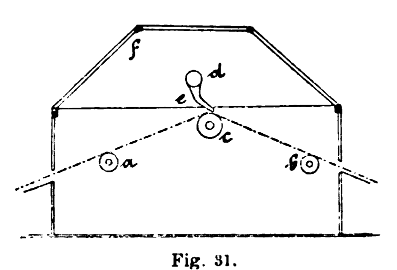
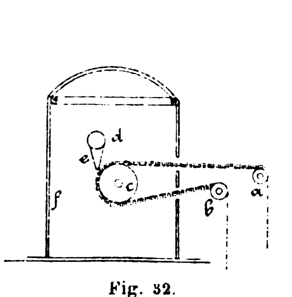

Fig. 30
Bowman's Beiniger mit Lattentisch.

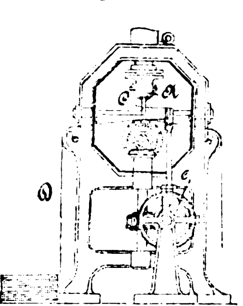
Fig. 30 veranschaulicht ein Schüttelwerk, bei welchem die rotirende Trommel durch einen endlosen Lattentisch *BB* ersetzt ist. Dasselbe ist Gegenstand des amerikanischen Patents 271706 und rührt von *William Bowman* und *Ernst Hunscher* in Cleveland, Ohio her. Der Lattentisch läuft über die vier Scheibenpaare *b*, auf denen er durch die Bänder *c* Führung empfängt, und ist auf seiner Innenseite mit consolartigen Mitnehmern *h* ausgestattet, welche den Teppich zwischen den beiden unteren Scheibenpaaren *a b* erfassen, ihn nach oben zwischen die beiden dort befindlichen Scheibenpaare *b* bringen und dort abstürzen lassen. Damit der Teppich hierbei nicht mit einem Male nach unten gelangt, sind die geneigt angeordneten Sturzflächen *D* vorgesehen, auf welchen derselbe wechselweise nach abwärts rollt, um von neuem gehoben zu werden.


Fig. 31.
Wigley und Warsop's Reinigungsmaschine.

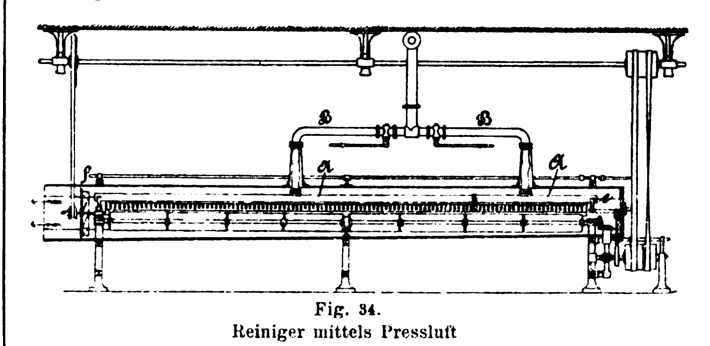
Die dritte Methode, Teppiche zu reinigen, beruht auf der Verwendung von Bürsten. Die Bürsten sind hierbei fast ausschliesslich Cylinderbürsten und wirken von einer oder beiden Seiten auf den Teppich ein. Dieser selbst wird, um das Eindringen der Arbeitsorgane möglichst zu erleichtern, gewöhnlich nicht in einer Ebene, sondern über eine gekrümmte Fläche oder scharfe Kante geführt. Das Abfangen des Staubes erfolgt durch Windflügel.

Das Entfernen des Staubes aus den Teppichen mit Hilfe gepresster Luft ist in neuerer Zeit wieder in Aufnahme gekommen und, wie es scheint, auch mit Erfolg durchgeführt worden. Bereits *Mayer*, *Langfelder* und *Hammerschlag* verwendeten bei ihrer im Jahre 1881 geschützten, in den Fig. 10 und 11 dargestellten Klopf-Maschine zur Entfernung des Staubes aus dem Grund des Teppichs gepresste Luft, welche sie auf den Teppich und tangential zu demselben wirken liessen. *G. Wigley und Warsop* haben bei den ihnen durch die englischen Patente 15070 A. D. 1888 und 14330 A. D. 1889 geschützten, in den Fig. 31 und 32 schematisch wiedergegebenen Maschinen diesen Arbeitsvorgang wieder aufgenommen, ohne


Fig. 32.
Wigley und Warsop's Reinigungsmaschine.


Fig. 33.
Reiniger mittels Pressluft.

jedoch gleichzeitig noch Klopfwerkzeuge anzuwenden. Nach der älteren Ausführungsform (Fig. 31) leiten die genannten Erfinder den Teppich mit Hilfe zweier Leitrollen *a b* über einen Haspel *c*, welcher zwischen den Rollen *a b* und höher als diese liegt; an der hierdurch entstehenden Krümmung des Teppichs wird mit Hilfe der Düsen *d e* Luft gegen den Teppich geführt. Die Düsen machen


Fig. 34.
Reiniger mittels Pressluft

hierbei, um die ganze Fläche des Teppichs der Wirkung der Luft auszusetzen, eine langsam hin und her gehende Bewegung in der Richtung des Haspels *c*. Von dieser Vorrichtung unterscheidet sich diejenige der Fig. 32 nur durch die besondere Art der Teppichführung, welche ermöglicht, dem Arbeitsstück eine stärkere Krümmung zu geben und somit den Grund desselben dem Luftstrome besser darzubieten.

Die neuesten Maschinen zum Reinigen der Teppiche mittels gepresster Luft unterscheiden sich von den vorstehend erläuterten im Wesentlichen dadurch, dass die Luft nicht nur in tangentialer Richtung den Teppich bestreicht, sondern denselben vollständig durchdringt und hierbei den Staub mit fortführt. Eine derartige Einrichtung ist in den Fig. 33 und 34 wiedergegeben und wird nach Angabe des Textil-Manufacturer von der *Manchester Pneumatic Carpet Cleaning Co.*, Manchester, verwendet. Der zu behandelnde Teppich wird bei der Vorrichtung mit Hilfe zweier Leitrollen durch ein Gehäuse hindurchgeleitet, in welchem sich um eine wagrechte Achse, die etwas höher liegt als die beiden Leitrollen, ein Haspel dreht, über welchem eine Reihe von Düsen steht, die sämmtlich in ein dem Haspel parallel laufendes Rohr *A*

eingesetzt sind, das seinerseits durch Gummischläuche oder dergl. mit der Rohrleitung *B* für gepresste Luft in Verbindung gebracht ist und auf zwei an den Enden des Haspels vorgesehenen um wagrechte Bolzen drehbare Gabelhebeln liegt, mit Hilfe deren es durch einen geigneten Excenterantrieb *e* in eine axiale hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Sobald die Maschine einen Antrieb empfängt, wird der Haspel den Teppich mit Hilfe

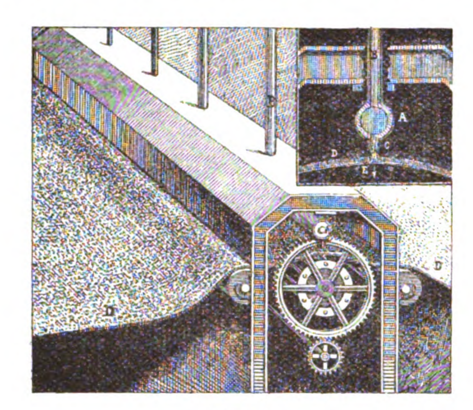


Fig. 35.
Reiniger mittels Pressluft.

der Führungsrollen durch das Gehäuse hindurchziehen und hierbei den aus den Düsen austretenden Luftstrahlen darbieten. Die Luft wird in Folge dessen den Teppich durchdringen und hierbei den Staub mit fortreissen, d. h. unter das Arbeitsstück führen, von wo aus er durch einen Windflügel *f* nach aussen befördert wird. Damit das Arbeitsstück nach Belieben in der einen oder anderen Richtung durch die Maschine geleitet werden kann, erfolgt der Antrieb derselben durch einen offenen und gekreuzten

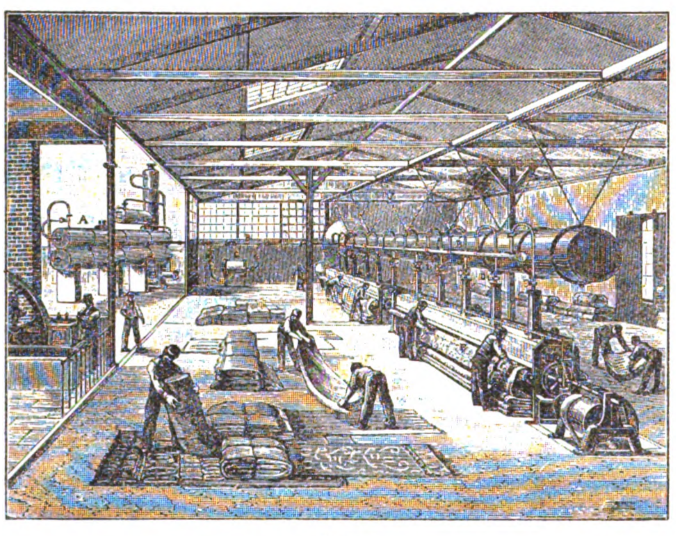


Fig. 36.
Reiniger mittels Pressluft.

Riemen, deren jeweilige Lage mit Hilfe einer Riemengabel verändert werden kann. Um beim Reinigen von Teppichen, deren Breite geringer ist, als die Arbeitsbreite der Maschinen, nicht unnöthige Mengen von Luft unbenutzt weggehen zu lassen, sind die einzelnen Düsen abtheilungsweise verschliessbar eingerichtet.

Nach Angabe der genannten englischen Fachzeitschrift arbeitet die dargestellte Maschine derart zuverlässig, dass durch ein nachträgliches Klopfen Staub nicht mehr entfernt werden kann, und liefert etwa 3000 Quadrat-Yards bei einer Arbeitszeit von 10 Stunden täglich. Die Betriebsanlage erfordert einen Dampfkessel für 24 HP, einen Kessel für die gepresste Luft mit 16 Zoll Druck und Luftpumpen, welche bei einem Hub von 24 Zoll 80 Gänge pro Minute ausführen, um die Luft unter 60 Pfund Druck in zwei Sammelgefässe zu treiben. Die ganze Ausführungsform der Anlage ergibt sich aus den Fig. 35 und 36, welche einer in der Zeitschrift: „*Les inventions nouvelles*“ veröffentlichten Abhandlung: *L'Hygiène des Habitations et le Battage des Tapis* von *A. Brun* mit Erlaubniss der Verleger entnommen sind. Die gepresste Luft kommt unter einem Druck von 5 bis 10 at aus dem Behälter *A* und gelangt mittels einer Rohrleitung *B* nach dem Sammelgefäss *C*, woselbst sie mit antiseptischen Mitteln gesättigt wird und durch die Leitung B_1 in die Düsen *BAC* tritt.

Das Reinigen der Kissen erfolgt bis auf den heutigen Tag fast ausschliesslich mit der Hand durch Bearbeiten derselben mit Klopfern und Abbürsten, nur für das Reinigen der Kissen von Eisenbahn- und Pferdebahnwagen ist man bemüht gewesen, mechanische Einrichtungen zu schaffen, welche diese Arbeit selbsthätig und energischer ausführen. Die bereits genannte Zeitschrift: *Publication Industrielle von Armengaud ainé* gibt in der gleichen Abhandlung die Beschreibung einer solchen Maschine, welcher hier mit Genehmigung des Verlegers Folgendes entnommen sein mag.

Die in den Fig. 37 bis 39 veranschaulichte Maschine ist unter Leitung von *H. Brigogne* in den neuen Räumen der französischen Nordbahn construirt und ausgeführt worden und findet daselbst zum Reinigen der Teppiche und Kissen Verwendung. Im Allgemeinen wird die Maschine aus einem aus Quer- und Längsschwellen zusammengesetzten Unterbau gebildet, auf dem alle Mechanismen ruhen. Das verstellbare Lager *B* ist dazu bestimmt, die Achse der Trommel *A* im Durchmesser von 0,50 m aufzunehmen, auf deren Umfang die Klopfer A_1 befestigt sind, welche aus zwölf Lederstreifen, die paarweise in Verbindung stehen, gebildet werden. Die Höhe des Lagers *B* wird durch zwei Schrauben *a* und Flügelmuttern *b* bestimmt. Ihren Antrieb empfängt die Trommel *A*, welche etwa 300 Umdrehungen pro Minute macht, durch die Riemenscheiben CC^1, auf welchen der Riemen vermittelst der Gabel *c* verschoben wird. Auf dem anderen Ende der Trommelachse sitzt eine Scheibe *D*, von welcher aus die Doppelscheibe D^1 in Bewegung gesetzt wird, über deren Achse *a* die endlosen Transportbänder d_1 laufen, welche den Zweck haben, den gereinigten Teppich nach seiner Ausgangsstelle zurückzubringen. Durch einen gekreuzten Riemen *e* wird weiter von Scheibe *D* aus die Zwischenwelle *E* angetrieben, mit der die weiteren Arbeitsorgane der Maschine in Verbindung stehen und ihren Antrieb erhalten, sobald die Kuppelung E_1C_1 eingerückt ist.

Der Riemen ff^1 treibt die Welle *d* und der Riemen *F* die Welle F_1, deren beide Zahntriebe *g* die Cylinderbürsten *G* in Umdrehung versetzen. Vermittelst des Kegelradgetriebes g_1 endlich wird unter Vermittelung einer mit Schnecke ausgestatteten Vorlagewelle das Schneckenrad G_1 angetrieben, welches die endlosen Transportketten HH_1 zu einem Umlauf veranlasst. Die letzteren sind aus einzelnen Holzgliedern zusammengesetzt, die auf ihrer

oberen Seite Halter i tragen, um welche ein Seil I_1 in der aus Fig. 38 und 39 ersichtlichen Weise gespannt ist, das zum Tragen der zu reinigenden Teppiche dient.

Die auf der Maschine zu reinigenden Kissen werden auf den Tisch K geschoben, dessen Höhenlage sich der trommel A entsprechend eingestellt. Das Arbeitstück gelangt auf dem Tisch I_1 unter die Schläger und fällt von da auf das Transporttuch d_1, welches es wieder nach aussen befördert.

Die ganze Maschine ist von einem Gehäuse umgeben,

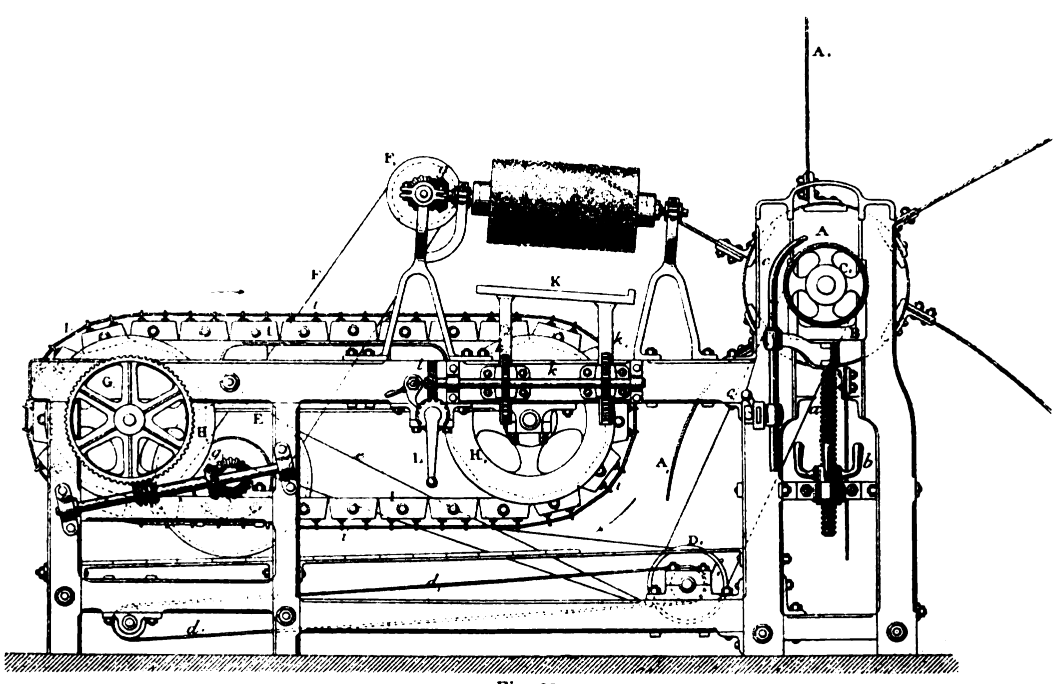


Fig. 37.
Brigogne's Reinigungsmaschine.

Stärke derselben entsprechend mit Hilfe eines Zahnstangengetriebes $k\ k_1\ l\ L$ bestimmen lässt. Auf diesem Tisch werden die Kissen der Wirkung der rotirenden Bürsten G und Klopfer A_1 ausgesetzt. Die ersteren drehen sich das 3 m lang, 1,15 m breit und 2,97 m hoch ist, die Arbeiter vor Staub schützt und mit Gitterfenstern versehen ist, die eine Beobachtung der Arbeit ermöglichen. Der Staub wird nach Massgabe seiner Entstehung durch

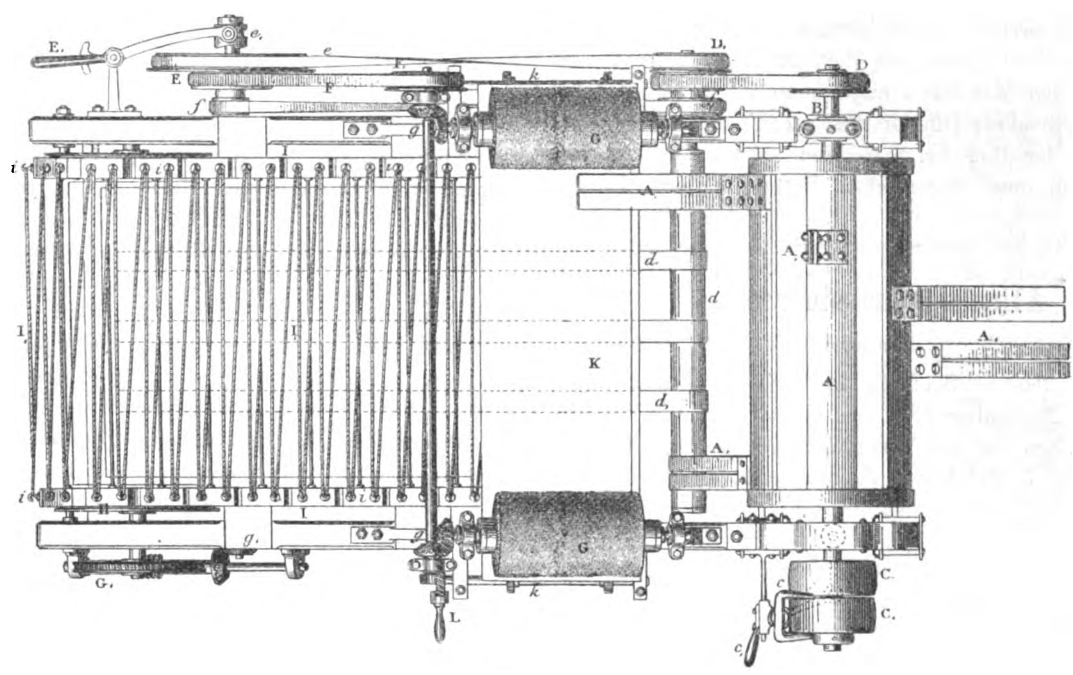


Fig. 38.
Brigogne's Reinigungsmaschine.

beide nach entgegengesetzten Richtungen in der Weise, dass sie den Staub den Schlägern zuführen, über welchen ihn ein Ventilator absaugt.

Beim Reinigen von Teppichen werden die Bürsten stillgesetzt, der Tisch K wird entfernt und die Schlag- drei Ventilatoren abgesaugt, deren einer über dem Tisch k und zwei an den Seiten des Verschlages angesetzt sind. Die Maschine vermag bei einer Bedienung durch zwei Mann innerhalb 10 Arbeitsstunden 300 Stück verschiedene Teppiche oder Kissen zu reinigen und es stellt sich der Preis

der Reinigung auf 8 bis 9 fr., also pro Stück auf 0,028 fr., d. i. weniger als 3 Centimes, während das Klopfen mit der Hand für Teppich oder Kissen etwa 40 Centimes beträgt, weil es zwei Personen für gewöhnlich nicht möglich ist, mehr als zwei Stück pro Stunde zu reinigen.

Zum Schlusse dieser Arbeit mögen noch einige Worte über die Verwendung des aus den Teppichen und Kissen

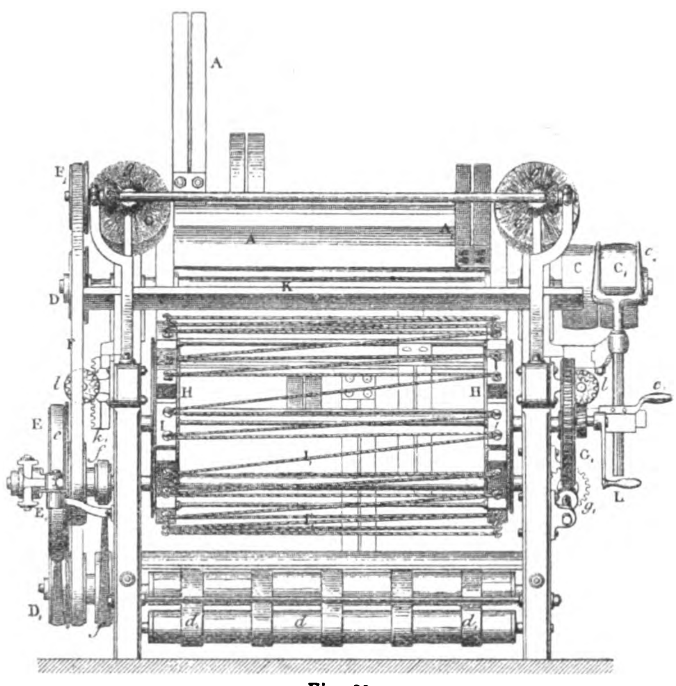


Fig. 39.
Brigogne's Reinigungsmaschine.

entfernten Staubes gesagt sein. Derselbe wird, sofern er nicht in den Maschinen zu Boden sinkt, durch die Ventilatoren in sogenannte Staubfilter getrieben, welche verschiedener Construction sein können. Aus diesen Staubsammlern wird er dann von Zeit zu Zeit entfernt und mit dem in den Maschinen angesammelten vereinigt, um den Landwirthen als Düngemittel zu dienen, als welches er in Folge der ihm beigemischten grossen Mengen von Fasertheilchen und organischen Bestandtheilen sehr gesucht ist.

Allen's Schmiedepresse.

Mit Abbildungen.

M. D. Allen in Sheffield hat wie *Stahl und Eisen* Nr. 11 vom November 1891 aus einem Vortrage des Erbauers, gehalten auf der Versammlung des Iron and Steel Institute vom 7. October l. J. mittheilt, eine Schmiedepresse erläutert, welche mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zeigt.

Die *Allen*'sche Presse soll möglichst unabhängig von der Geschicklichkeit des Arbeiters gemacht werden und durch ihre Einrichtung soll die parallele Bewegung der arbeitenden Stücke möglichst gesichert sein. Die Druckpumpe und der Presscylinder stehen in directer und ständiger Druckwasserverbindung. Es sind weder Zwischenventile vorhanden, noch hat die Pumpe irgend ein Klappenventil; letztere drückt einfach das Wasser ihres Cylinders direct in den Presscylinder und nimmt dasselbe beim Rücklauf wieder auf; somit hebt und senkt der Presskolben sich gleichzeitig mit jedem Hub der Pumpe.

Kopf- und Bodentheile des Rahmens *A A* (Fig. 1) bestehen je aus zwei Gussstücken, welche durch Bolzen und Stahlbänder zusammengehalten werden. Die Säulen *B B* sind hohl, haben oben und unten ringförmige Ansätze, welche in entsprechende Nuthen der Rahmen passen. Der Presscylinder *D* wird durch den oberen Rahmen, der Ambossblock durch den unteren Rahmen gehalten. Um die Cylinder sind zur Verstärkung Stahlschrumpfbänder gezogen. Der Presskolben *E* ist oben mit einem starken Schaft versehen, der durch den oberen Cylinderdeckel geht und zur Führung dient.

F ist ein Dampfcylinder mit Kolben, dessen Stange mittels des Kreuzkopfes *G*, der zur Verhütung unbeabsichtigter Drehungen in Führungen geht, an dem Schaft des letzteren befestigt ist.

Die beiden Kolben *H H* der Druckpumpe arbeiten in den entgegengesetzten Enden des offenen Pumpenstiefels *I*. Beide Druckkolben werden durch das dreifache Kurbelsystem *J* bewegt, wobei die mittlere Kurbel dem der Kurbelwelle nächstgelegenen Kolben, und die beiden seitlichen Kurbeln dem weitergelegenen Kolben Bewegung verleihen. Da die mittlere Kurbel unter 180° gegen die beiden seitlichen versetzt ist, so sind alle einseitige Spannungen zwischen Kurbelwelle und Pumpe vermieden.

Die erwähnte offene Verbindung zwischen dem Pump- und dem Presscylinder wird durch die Röhre *K* bewirkt, und muss der Presskolben bei jeder Umdrehung der Kurbel eine auf- und abwärts gehende Bewegung machen, wobei die Aufwärtsbewegung durch den Dampfkolben bewirkt wird, denn dieser hebt den Presskolben beim Rückhub und drückt das Wasser in die Pumpe so schnell zurück, als deren nunmehr aus einander laufende Kolben dies gestatten. So lange also die Menge des Presswassers unverändert bleibt, wird der Presskolben in derselben Entfernung vom Amboss auf und ab gehen und kann er alsdann nur Arbeit, die dieser Dimension genau entspricht, verrichten. Um die verschiedenen Anforderungen der unter der Hand befindlichen Arbeit zu erfüllen, muss daher der Presskolben in entsprechender Weise gehoben bezieh. gesenkt werden, und ist zu diesem Behuf Druckwasser mit einer Pressung von 17,6 at verfügbar, die genügt, um nach Eintritt des Wassers in den Presscylinder den Druck im Dampfcylinder zu überwinden und den Dampf in den Kessel zurückzudrücken. Hierdurch kann der Presskolben auf jede beliebige Entfernung heruntergelassen werden, während er andererseits durch die Dampfkraft wieder gehoben wird, sobald man Druckwasser ausströmen lässt.

Das Ventil, das zum schnellen Zu- und Austritt des Wassers benutzt wird, besteht nach Fig. 2 aus einem cylindrischen Gehäuse mit einem hohlen, an zwei Enden in Lederdichtung arbeitenden Kolben, der an beiden Seiten mit sehr dünnen, eingesägten Längsschlitzen versehen ist. Der Zu- oder Austritt des Wassers erfolgt durch die Schlitze, indem der Ventilkörper in der Längenrichtung fortbewegt wird, bis diese die Lederdichtung überschritten haben: die eine Schlitzreihe ist für den Wassereinlass, die andere für den Auslass, *L* ist das durchbohrte und mit den Lederdichtungen versehene Gehäuse, *M* ist der Eintritt, *N* der Austritt und *O* der Anschlusskanal an die Röhre *K*. Der Ventilkörper hat im Gehäuse einiges Spiel und ist leicht seitlich bewegbar. Er ist hohl und in der Mitte durch eine Scheidewand getrennt, so dass auf jeder

Seite ein becherförmiger Hohlraum entsteht; durch die Seitenwände des letzteren sind die Schlitze geschnitten.

Wenn gewünscht wird, dass der Presskolben sich herunter bewegt, so muss das Ventil so weit seitlich links verschoben werden, bis die feinen Schlitze über die Lederdichtung hinaus sind und sie dadurch eine Verbindung zwischen dem Eintritt *M* und *O* bezw. der Röhre *K* vermittelt haben. Will man den Presskolben heben, so ist der Ventilkörper nach rechts zu bewegen und es fliesst durch die andere Reihe der Schlitze und weiter durch *N* Wasser ab, während der Kolben durch die Dampfwirkung niedergeht.

Es ist zu beachten, dass in der Zeit, während welcher die Schlitze über die Liderungen passiren, nur der niedrige Druck in Anwendung ist, und dass in dem Augenblick, in dem der Presskolben gegen das Arbeitsstück trifft, das Ventil stets in neutraler, in der Zeichnung angegebener Stellung sich befindet und dabei nur der mittlere massive und beiderseitig durch Lederliderungen abgeschlossene Theil des Ventilkörpers dem grossen Druck ausgesetzt ist.

Der richtige Augenblick zum Einlassen des Wassers bei Vergrösserung des Hubes ist dann, wenn die Pumpenkolben aus einander gehen, und es sollte das Ventil stets in neutrale Stellung gebracht werden, ehe die Stirnfläche des Presskolbens das Arbeitsgut angreift. Die Ventilanordnung hat sich als trefflich arbeitend erwiesen und lässt sich die Aenderung im Hub des Presskolbens mit der nothwendigen Geschwindigkeit vollziehen. Das im Gleichgewicht befindliche Ventil lässt sich leicht an einem Handgriff verstellen, der in solcher Lage sich befindet, dass man von dort die Arbeit übersehen kann.

Der Presskolben kann auf seine ganze Hublänge in wenig Secunden gehoben und gesenkt werden. Er kann bei jedem Hub um ein Geringes nach unten verstellt werden, wodurch man die Schmiedestücke genau zu arbeiten vermag, auch kann man die Bewegung durch Stellung des Ventils plötzlich umkehren, selbst wenn die Stirnfläche bereits mit dem Schmiedegut in Berührung ist. Durch zwei auf der Kurbelwelle der Pumpe aufgekeilte Schwungräder erhält man verstärkte Kraftwirkung.

Zur Verhütung eines Unfalls und zur Vermeidung zu grosser Kraftäusserung ist eine Sicherheitsvorrichtung angebracht. Sie besteht aus einem Dampfcylinder und Kolben, dessen Stange in einem kleinen hydraulischen, mit der Röhre *K* in ständiger Verbindung stehenden Cylinder endigt. In den Dampfcylinder wird an der, der genannten Stange entgegengesetzten Seite Dampf eingelassen und wird daher, wenn der hydraulische Druck genügend gross wird, der Dampf in die Kessel zurückgedrückt. Misst z. B. der Dampfcylinder 1500 mm Durchmesser und die Kolbenstange 150 mm, und ist der Dampfdruck 10 kg a. d. Centimeter, so entspricht diesem ein hydraulischer Druck von 100 k a. d. Centimeter an der Stange des Presscylinders, bei etwaigem Mehrdruck des Wassers wird der Dampf zurückgedrängt und dem Wasser Entlastung verschafft.

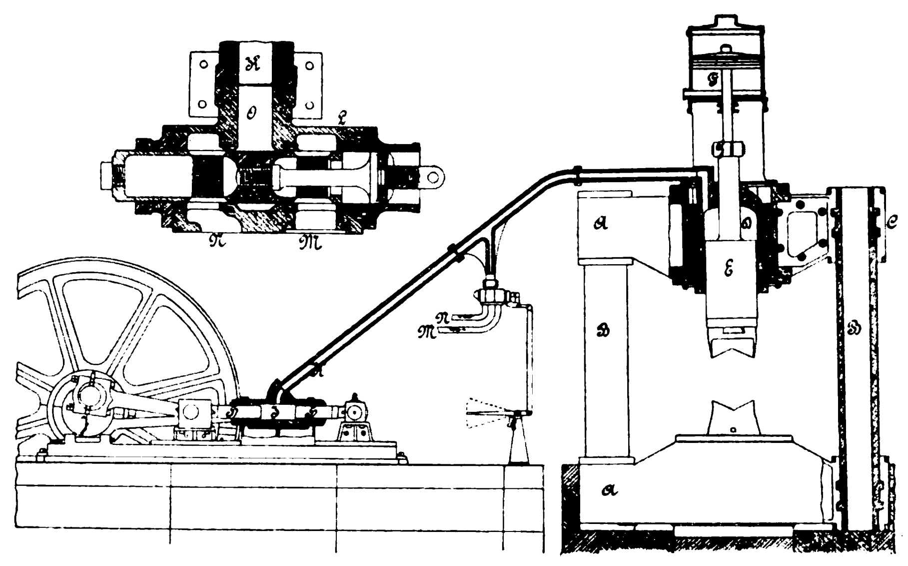


Fig. 1.
Allen's Schmiedepresse.

Die Presse besitzt einen Hub von 73 mm, der Kolbendurchmesser ist 762 mm, so dass bei einem Druck von 472 at der Gesammtdruck nach Abzug des Schaftquerschnitts rund 170 t ist. Da keine Kraft entwickelt wird, so geht mit Ausnahme des Verlustes durch Reibung keine Kraft verloren, bis die Presse in wirkliche Thätigkeit tritt. Die Presse wurde gebaut von *W. & J. Galloway & Sons* in Manchester; mit Ausnahme des Dampfcylinders ist sie ganz aus Stahl. Die Form und Abmessungen aller Theile haben sich fähig erwiesen, die plötzlichen und grossen Druckverhältnisse auszuhalten.

Der Kolben geht stets bis zu demselben Punkt herunter, gleichviel ob er 50 mm tief in einen Block eindrückt oder ob er nichts zu thun hat. Dies hat sich namentlich beim Rundschmieden gezeigt, da man das Schmiedegut nur zu drehen braucht, sobald der Kolben auf den richtigen Punkt eingestellt ist. Selbstredend muss dann alles vollkommen dicht sein, indessen sind die einzigen Verbindungen Lederliderungen, und von diesen sind nur sehr wenige vorhanden. [1])

[1]) Ueber Schmiedepressen vergl. 1891 **281** * 12, **280** * 10, **279** 55, 1890 **276** * 554, 1889 **272** * 203, 1888 **267** * 342, 1887 **265** * 481.

Herstellung von Blech aus schmiedebarem Eisen und Stahl unmittelbar aus dem flüssigen Metall von H. Bessemer.

Mit Abbildungen.

Der Gedanke, der dem von *H. Bessemer* vor dem Iron and Steel Institute am 6. October gehaltenen Vortrage, wie er in der Ueberschrift angedeutet zu Grunde liegt, ist, wie auch der Vortragende einräumt, durchaus nicht neu, sondern von ihm und andern schon seit Jahren verfolgt.

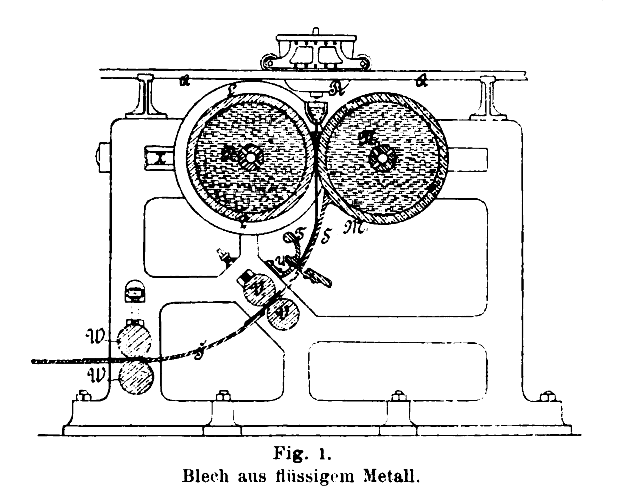


Fig. 1.
Blech aus flüssigem Metall.

Wir berichteten u. a. über eine Ausführung *Norton & Hodgson*'s 1890 **278** * 483 für Metall, ferner eines Verfahrens für Glas von *Simons* 1889, **274** * 247. In dem erwähnten Vortrage gibt *Bessemer* eine Uebersicht über seine dahinzielenden früheren Versuche und schlägt alsdann nachstehende von *Stahl und Eisen* Nr. 11 1891 wiedergegebene Ausführung vor:

Die Walzen *L* und *M* (Fig. 1) bestehen aus zwei hohlen Trommeln, durch welche je eine hohle Stahlachse *NN* geht, mittels der das zum Kühlen der Walzen erforderliche Wasser zugeführt wird.

Die Lager, welche die Walze *M* tragen, sind fest, während jene, welche die Walze *L* tragen, in einem entsprechenden Schlitten beweglich sind und durch einen

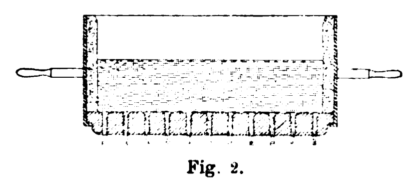


Fig. 2.
Metall-Behälter mit Ausguss.

hydraulischen Presskolben *X*, der in ununterbrochener Verbindung mit einem Accumulator steht, angedrückt werden. Durch diese Einrichtung wird bei einem übermässigen Metallzufluss die Walze *L* zurückbewegt und eine schädliche Spannung in der Maschine vermieden. Die hierdurch an dieser Stelle des Bleches entstehende Vergrösserung der Dicke, die sich parallel über die ganze Breite erstreckt, wird bei den nächsten Kaliber beseitigt.

Die Walzen werden am besten einen Durchmesser von 0,9 bis 1,2 m erhalten und jede derselben nur an *einem* Ende einen Rand, so dass sie eine Art von Trog zur Aufnahme des flüssigen Metalles bilden. Um einen regelmässigen und ruhigen Zufluss des Metalles zu erhalten, dient ein kleiner Eisenkasten, Fig. 2, der mit Graphit oder feuerfestem Thon ausgekleidet ist. Im Boden dieses Behälters sind 10 bis 12 kleine Oeffnungen von ungefähr 6 mm Durchmesser mittels einer Reihe von Messingzapfen eingeformt. Mit zwei Handhaben, welche in entsprechende Ausschnitte, die in den Walzenständern hergestellt sind, eingelassen werden, wird der Behälter auf die Seitenständer aufgesetzt. Der Behälter muss vor seiner Verwendung gut getrocknet und seine Innenfläche bis zur Rothgluth erhitzt werden. Zu diesem Zweck wird ein Ofen, der an seiner oberen Seite 2 oder 3 rechteckige Oeffnungen besitzt, in der Nähe der Walzen aufgestellt. Die Grösse dieser Oeffnungen entspricht dem Inneren des Reservoirs, das über den Oeffnungen umgekehrt aufgestülpt wird, so dass die heissen Verbrennungsproducte frei durch die ganze Reihe kleiner Oeffnungen streichen und die Innenfläche des Behälters auf helle Rothglut erhitzen. In diesem Zustand wird der Behälter unmittelbar nach Ankunft der mit flüssigem Metall gefüllten Pfanne in seine richtige Stellung zwischen die Walzenständer gebracht.

Ein Paar Schienen *Q*, die über dem Ständer angeordnet sind, dienen zum Transport der Pfanne *R*, die auf Räder gesetzt ist und das Metall direct zu den Walzen oder einer beliebigen Anzahl von Walzenpaaren bringt, die in einer Linie aufgestellt sind.

Die Pfanne ist mit Ausflussvorrichtungen gewöhnlicher Art versehen, mittels welcher man den Zufluss des Metalles zum Behälter Fig. 2 regeln kann. Die kleinen Strahlen des Behälters liefern eine Metallmenge, die nur unbedeutend je nach der Metallhöhe im Behälter schwankt. Infolge der geringen Druckhöhe des Metalls im Behälter werden die Strahlen ruhig und ohne zu spritzen auffallen. Die Strahlen fallen nicht direct auf die Walzen, sondern in einen kleinen Sumpf, der zwischen den dünnen Häutchen, die an der kalten Oberfläche der Walzen erstarrt sind, gebildet ist; das Metall ist stets frei von Schlacke. Die Geschwindigkeit der Walzen bietet ebenfalls ein Mittel, um die Menge des zwischen ihnen zurückgehaltenen Metalles zu regeln, und da ein Paar Walzen von 1,2 m Durchmesser nur etwa 4 Umdrehungen in der Minute zu machen brauchen, so kann eine schnell laufende Maschine leicht mit Differentialgetriebe versehen werden, so dass man die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen augenblicklich bis zu dem sehr geringen Mass verändern kann, das während des Walzprocesses erforderlich ist.

Das dünne Metallblech, das an der Unterseite der Walzen herauskommt, wird von den Führungsplatten *S* und *T* aufgenommen, an deren letzteren ein Schermesser *U* befestigt ist. Unter der Führungsplatte *S* ist ein ähnliches Messer angeordnet, das mittels eines Daumens rasch vorwärts bewegt werden kann und das dünne Blech durchschneidet. Das auf diese Art abgeschnittene Stück passirt nachher noch das Walzenpaar *VV*, von dem es in Folge seines eigenen Gewichtes abwärts rutscht, und sodann das Paar *WW*, von welchem aus es auf einen horizontalen Tisch gelangt oder in einen Wasserbehälter gleitet und so abgekühlt in Haufen aufgeschichtet wird.

Die Dicke der Bleche, die sich auf diese Art herstellen lassen, hängt viel von dem Durchmesser der Walzen ab. Wenn Trommeln von 3 bis 4 m im Durchmesser angewendet werden, so kann man wahrscheinlich Platten von 19 mm und mehr Dicke erzeugen. Der mittlere Raum

zwischen Trommeln von so grossem Durchmesser würde eine Art Coquille vorstellen.

Bei der Herstellung von Blechen aus Stahl, deren anfängliche Dicke nicht mehr als 2,5 mm ist, dürfte es auf den ersten Blick scheinen, dass die fertige Tafel bei nur noch zweimaligem Durchgang durch die Walzen nicht genügend bearbeitet würde, um denselben Grad von Zähigkeit und Dichte zu erlangen, der durch das häufige Walzen, welches das gegenwärtige Verfahren bedingt, erlangt wird. Doch ist dabei zu bedenken, dass Flusseisen eine krystallinische Substanz ist und dem Gesetze aller krystallinischen Körper insofern folgt, als die Grösse der Krystalle abhängt von der Anhäufung des Materials und der Zeit, die zu ihrer Bildung zur Verfügung steht. Je länger die verfügbare Zeit und je grösser die Anhäufung, um so grösser werden die Krystalle; ihre Spaltungsflächen sind auch um so bestimmter und lassen sich leichter von einander trennen.

Ein Gussblock von etwa 300 mm im Geviert, der in einen Schweissofen eingesetzt ist, geht während zwei oder drei Stunden in den krystallinischen Zustand über und entwickelt eine grobkrystallinische Structur; aber beim Walzen von flüssigem Stahl in der vorgeschlagenen Weise haben wir an Stelle eines Blocks von 250 mm eine Tafel von nur $^1/_{100}$ jener Dicke, und an Stelle der zwei oder drei verfügbaren Stunden im gewöhnlichen Falle hier einen Uebergang von vollständiger Flüssigkeit zu vollständiger Erstarrung in einer halben Secunde Zeit und in einer Masse von bloss 2,5 mm Dicke. Wenn sich Krystalle während einer Periode in der Zeit von einer halben Secunde, die zum Uebergang erforderlich ist, bilden, so können sie nur wenig, wenn überhaupt etwas, von den Eigenschaften besitzen, die in grossen Massen während der Ruhestunden in den Durchweichungsgruben entwickelt werden; deshalb ist es höchst wahrscheinlich, dass das homogene flüssige Metall auf einmal in einen vollkommen homogenen unkrystallinischen Körper übergeht und in rascher Folge im flüssigen, halbflüssigen und festen Zustand der Pressung ausgesetzt, die volle Cohäsionskraft und Zähigkeit entwickeln wird, deren das Metall fähig ist.

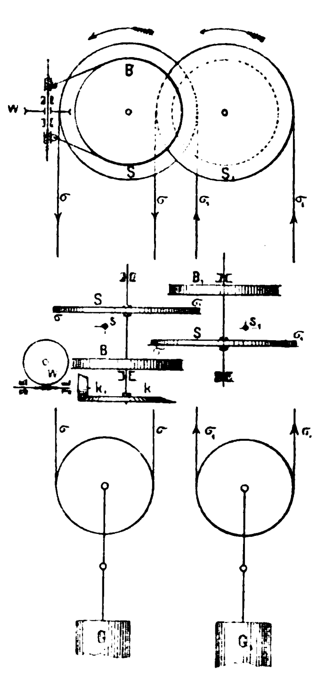
Mit Bezug auf die Productionsgrösse wollen wir voraussetzen, das Walzwerk sei mit einem Paar Walzen von 4 Fuss Durchmesser und 18 Zoll Breite ausgerüstet, die 4 Umdrehungen in der Minute machen. Ferner soll das Blech eine anfängliche Dicke von $^1/_{10}$ Zoll haben und durch das dritte Walzenpaar $^1/_{20}$ Zoll Dicke erhalten; wir erhalten dann beim ersten Walzenpaar eine Oberflächen-Geschwindigkeit von 50 Fuss in der Minute und machen 100 Tafeln von $18 \times 12 \times {}^1/_{20}$ Zoll, die 300 Pfund wiegen, entsprechend einer Erzeugung von einer Tonne Blech in $7^1/_2$ Minuten.

Trüpel's Fallbremse.

Mit Abbildung.

Die von *A. Trüpel* erfundene, eigenartige Fallbremse hat den Zweck, die Wirkung der lebendigen Kraft der Förderschale im Falle eines Seilbruches bei einer *plötzlich* eingreifenden Fangvorrichtung weniger gefahrvoll zu machen.

Es wird hierbei die lebendige Kraft der abgerissenen Schale nicht plötzlich, sondern nach erfolgtem Eingriff der Fänger allmählich durch Hebung eines Gewichtes mittels eines besonderen Fangseiles und durch künstliche Selbstabbremsung aufgezehrt. Die ganze Einrichtung, wie sie auf den *Krupp*'schen Eisensteinbergwerk Vierwinde bei Bendorf ausgeführt wurde, ist aus der nebenstehenden Abbildung (theilweise Ansicht mit zwischenliegendem Grundriss), welche der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* 1890 Nr. 3 entnommen wurde, ersichtlich.



Trüpel's Fallbremse.

Unterhalb der eigentlichen Seilscheiben der Förderseile (im Grundriss mit s und s_1 bezeichnet) sind auf elastisch eingebauten Trägern besondere Scheiben S und S_1 gelagert, über welche ein Seil ohne Ende als Fangseil derart geschlagen ist, dass es unten im Schachttiefsten zwei Schlingen bildet. In letzteren sind Scheiben eingehängt, deren Achsen unter zwischenschaltung von Bufferfedern, behufs Erzielung eines elastischen Anhebens durch Gabelhalter und Tragstangen mit den Gewichten G und G_1 verbunden sind.

Die Förderschalen sind in üblicher Weise an hölzernen Spurlatten geführt. Die zusammengehörigen Trümme $\sigma\sigma$, bezieh. $\sigma_1\sigma_1$ des endlosen Fangseiles gehen innerhalb der Schale durch den Boden und Kopf derselben hindurch und sind hier zum grossen Theil durch blecherne Schutzhüllen verdeckt. Unterhalb des Schalenkopfes ist das Fangseil beiderseits durch Führungsbüchsen geführt, in denen es beim Bruche des Förderseiles eingeklemmt wird. Hierzu werden anstatt der gewöhnlichen Fangkeile kleine Excenter benutzt, welche beim Seilbruch durch Einwirkung von Federn mittels Zwischenmechanismus so verdreht werden, dass das Fangseil in den Führungsbüchsen, deren Hohlraum in der Mitte etwas ausgebaucht ist, festgeklemmt wird. Wird, entsprechend der in der Abbildung ersichtlichen Pfeile, angenommen, dass das linke Förderseil s gerissen ist, und dass in Folge der Wirkung der Fangvorrichtung die Trümme $\sigma\sigma$ des Fangseiles in den beiden Führungsbüchsen der Schale festgeklemmt sind, so ist leicht zu erkennen, dass beim Niederstürzen der letzteren das Gewicht G_1 durch das Fangseil gehoben wird, wobei die Scheiben S und S_1 nach der angedeuteten Richtung gedreht werden.

Die abgerissene Schale würde so lange sinken, bis ihre lebendige Kraft durch die beim Heben des Gewichtes G_1 verrichtete Arbeit vollständig aufgezehrt ist. Zur Regelung der Fallhöhe der abgerissenen Schale dient eine besondere selbstwirkende Bremsvorrichtung, durch welche die Drehung der einen Scheibe während des Fallens der Schale gehemmt wird; in der Abbildung ist diese nur für das linke Förderseil eingezeichnet, während für das rechte Seil eine genau so eingerichtete, an der anderen Scheibenachse wirkende Vorrichtung entgegengesetzt angebracht zu denken ist.

Die Bremsvorrichtung besteht aus einer auf der betreffenden Scheibenachse aufgekeilten Bremsscheibe *B*, gegen welche ein Bremsband gepresst wird; das Anziehen desselben erfolgt beim Drehen der Scheibenachse selbstthätig mittels des konischen Räderpaares KK_1 und des Wurmradtriebes *W*. Es wird hierbei die an der bezüglichen Scheibenachse wirkende, die Drehung derselben hemmende Kraft um so grösser ausfallen, je grösser die Fallhöhe der abgerissenen Schale wird, wodurch dieselbe mit verzögerter Geschwindigkeit zur Ruhe kommt.

Die Bremsvorrichtung an der anderen Achse gelangt zur Wirkung, wenn das andere Förderseil reisst, wobei sich die Scheiben *S* und S_1 in entgegengesetzter Richtung drehen.

Da bei dieser Einrichtung der Bremsvorrichtung von den activen Trümmen des Fangseiles nur das eine in der Bewegung gehemmt wird, erfährt das eine Seiltrumm eine grössere Beanspruchung als das andere; es wäre allerdings vortheilhafter, die Bremsung an beiden Achsen gleichzeitig und gleichmässig stattfinden zu lassen, doch wird diese Einrichtung wegen der erforderlichen Wechselwirkung etwas unständlicher auszuführen sein. Nach Angaben des Erfinders kam bei den angestellten Versuchen die von dem Förderseile losgelöste Schale mit 22000 k Gesammtlast (ebenso schwer ist auch das von dem Fangseil zu hebende Gewicht) bei voller Fördergeschwindigkeit nach Zurücklegung einer Fallhöhe von 6 bis 9 m mit allmählich abnehmender Geschwindigkeit zur Ruhe. Ob die Versuche während der Auf- oder Niederfahrt vorgenommen wurden, ist aus den Berichten leider nicht zu ersehen. Das 22 mm starke Gussstahlfangseil ist verzinkt und besteht aus 6 Litzen zu je 12 Drähten mit einer Hanfseele. Bei den Versuchen wurde das Fangseil jedesmal fest und sicher durch die Fangklammer erfasst, ohne dass das Seil nur im Geringsten verletzt wurde.

Neuere Dampfkessel.

(Schluss des Berichtes S. 202 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Dampfkessel-Nietungen. Die hierunter folgenden Formeln und Tabellen geben Werthe, welche bewährten praktischen Ausführungen entsprechen. Sie haben nicht den Zweck, bindende Vorschriften zu sein, sondern sie sollen nur einen gewissen Anhalt für die Bemessung der Nietungen bieten.

Ist s = Blechstärke in cm,

d = Durchmesser der Nietlöcher in cm,

e = Niettheilung in cm; bei ungleichen Niettheilungen die grössere Theilung in der äusseren Nietreihe,

f = Querschnitt der Nietlöcher in cm,

b = Abstand der äusseren Nietreihe vom Blechrande, bezieh. vom Laschenrande in cm,

a = Abstand zweier benachbarter Nietreihen von einander in cm bei Kettennietung (Parallelnietung),

g = Diagonaler Abstand benachbarter Nieten je zweier zickzackgenieteter Nietreihen von einander in cm bei ungleichen Niettheilungen und versetzten Nietreihen,

g_1 = Diagonaler Abstand eines Niets der äusseren Nietreihe vom nächsten Niet der benachbarten Reihe in cm bei ungleichen Niettheilungen und versetzten Nietreihen,

n = Anzahl der auf einem Blechstreifen von der Breite e entfallenden Nieten (in folgender Fig. ist z. B. n = 5; der Deutlichkeit halber ist der massgebende Blechstreifen schraffirt).

x = 1 bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung,

x = 1,75 bei Doppellaschennietung,

y = 1 bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech,

y = 0,85 bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

y = 0,75 bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

y = 1,75 bei Doppellaschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech,

y = 1,5 bei Doppellaschen-Nietung und bei Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

y = 1,3 bei Doppellaschen-Nietung und bei Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

z = Festigkeit der Nietnaht im Vergleiche mit der Festigkeit des vollen Bleches: kleinster der der Werthe v oder w,

v = Verhältniss der Blechfestigkeit der Nietnaht zur Festigkeit des vollen Bleches; bei ungleichen Niettheilungen gilt v_1 für die äussere, v_2 für die benachbarte Nietreihe, bei versetzten (zickzackgenieteten) Nietreihen gilt v_d für die diagonalen Blechquerschnitte zwischen je zwei benachbarten Nietreihen bei Laschennietungen, ausserdem v_l für die Laschenquerschnitte;
der kleinste dieser Werthe ist als v einzusetzen,

w = Verhältniss der Nietfestigkeit der Nietnaht zur Festigkeit des vollen Bleches,

c = Blechdicke der einstigen Laschen in cm,

c_1 = Blechdicke der Doppellaschen in cm;

dann ist der *Nietlochdurchmesser*

d = s + 11 — 2n bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Flusseisen-Blechen,

d = s + 12 — 2n bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Flusseisen-Blechen,

d = s + 9 — 2n bei Doppellaschennietung und bei Schweisseisen-Blechen,

d = s + 10 — 2n bei Doppellaschennietung und bei Flusseisen-Blechen,

die *Niettheilung*

$e = \frac{f \cdot n}{s} + d$ bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech,

$e = \frac{0{,}85\ f \cdot n}{s} + d$ bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

$e = \frac{0,75\ f\ .\ n}{s} + d$ bei Ueberlappungs- und einseitiger Laschennietung und Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

$e = \frac{1,75\ f\ .\ n}{s} + d$ bei Doppellaschen-Nietung und Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech,

$e = \frac{1,5\ f\ .\ n}{e} + d$ bei Doppellaschen-Nietung und Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

$e = \frac{1,3\ f\ .\ n}{s} + d$ bei Doppellaschen-Nietung und Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

der *Reihenabstand parallel genieteter Nietreihen* (Kettennietung)

$$a = b + \frac{d}{2}$$

der *diagonale Nietabstand versetzt genieteter Nietreihen* (Zickzacknietung)

$$g = \frac{e + d}{2} \text{ und } g_1 = \frac{e}{4} + d$$

der *Abstand der äusseren Nietreihe vom Blechrande bezieh. Laschenrande*

$b = \frac{0,63\ x\ f}{s} + \frac{d}{2}$ für Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech,

$b = \frac{0,5\ x\ f}{s} + \frac{d}{2}$ für Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

$b = \frac{0,47\ x\ f}{s} + \frac{d}{2}$ für Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech,

die *Blechdicke der Laschen,* wenn die Niettheilungen in den einzelnen Nietreihen gleich sind.

$$c = \frac{9\ s}{8} \text{ und } c_1 = \frac{5\ s}{8}$$

wenn die Niettheilung der äusseren Nietreihe doppelt so gross als die der inneren Nietreihen ist,

$$c = \frac{9\ (e - d)}{8\ (-2\ d)}\ s \text{ und } c_1 = \frac{5\ (e - d)}{8\ (e - 2\ d)}\ .\ s$$

die *Festigkeit der Nietnaht im Vergleiche mit der Festigkeit des vollen Bleches*

z = dem kleinsten der folgenden Werthe [1]),

wenn die Niettheilungen in den einzelnen Nietreihen gleich sind,

$$v = \frac{e - d}{2}$$

$$v_d = \frac{2\ (g - d_1)}{e}$$

$v_1 = \frac{v\ .\ c}{s}$ bezieh. $\frac{v_d\ .\ c}{e}$ bei einseitigen Laschen

$v_1 = \frac{2\ v\ c_1}{s}$ bezieh. $\frac{2\ v_d\ .\ c_1}{s}$ bei Doppellaschen

$$w = \frac{y\ .\ f\ .\ n}{e\ .\ s}$$

wenn die Niettheilung der äusseren Nietreihe doppelt so gross als die der inneren Nietreihen ist,

$$v_1 = \frac{e - d}{e}\ ;\ v_2 = \frac{e - 2d}{e} + \frac{y\ .\ f}{e\ .\ s}$$

$$v_d = \frac{2\ g_1 - 3\ d}{e} + 0,5$$

$v_1 = \frac{(e - 2\ d)\ c}{e\ .\ s}$ bezieh. $\frac{2c\ (g - d)}{e}$ bei einseitigen Laschen

$v_1 = \frac{2c_1\ (e - 2\ d)}{e\ .\ s}$ bezieh. $\frac{4c_1\ (g - d)}{e}$ bei Doppellaschen

$$w = \frac{y\ .\ f\ .\ n}{e\ .\ s}$$

Bemerkenswerthe Regeln für den Kesselbau sind auch von dem Magdeburger Vereine aufgestellt und in Nr. 6 der Zeitschrift des Verbandes mitgetheilt. Die Regeln erstrecken sich über das Material, die Kesselconstructionen und über die Arbeit in der Kesselschmiede. Wir verweisen Interessenten auf die Quelle, da eine Mittheilung an dieser Stelle zu weit führen würde.

Wir haben wiederholt auf die Vorzüge der gewellten Rohre nach *Fox und Purve* aufmerksam gemacht.

Das System *Purve* ist neuerdings von *M. B. Morison* zur Herrichtung eines Feuerrohres verwendet worden, welches von der *Leeds Forge Company* in Ausführung genommen worden ist. Die Rippen dieser Rohre sind in 230 mm Abstand eingewalzt, die zwischenliegende Curve soll die Form des freiliegenden Seiles haben. Ein Feuerrohr von 940 mm äusserem Durchmesser und 11 mm Wandstärke widerstand einer hydraulischen Pressung von 80 at, ohne sich zu verbiegen.

Auf Grund derartiger Versuche haben *Board of Trade* und der englische *Lloyd* die folgenden Formeln aufgestellt, welche sie der Berechnung gewöhnlich zu Grunde legen.

Board of Trade hat die Formel für

Fox- $\frac{14000\ t}{D} = p$ *Morison-Rohre* $\frac{12500\ t}{D} = p$

t = Wanddicke in engl. ″,
D = mittlerer Rohrdurchmesser,
p = Druck in Pfund auf □″,

Lloyd hat desgl. für

Fox- $\frac{1234\ (T - 2)}{D} = p$ *Morison-Rohre* $\frac{1000\ (T = 2)}{D} = p$

T = Blechstärke in $^1/_{16}$″
D = grosser Rohrdurchmesser.

Die Flammrohre sind von bestem Martinstahl, welches Material von der *Leeds Co.* zu den wichtigsten Arbeitsstücken verwendet wird, wie z. B. zu den Feuerboxen der Locomotive, zu Waggons, welche auf der hydraulischen Presse aus einem Stück gepresst werden.

Ueber die in Deutschland übliche grosse Stärke der Kesselbleche insbesondere für Locomotiven äussert sich *P. Kreuzpointer* in Nr. 4 von *Stahl und Eisen* dahin, dass alle Abmessungen etwa das Doppelte der in Amerika gebräuchlichen Wandstärken zeigen. Er ist der Meinung, dass in diesem Umstande der rasche Verschleiss der stärker gehaltenen Platten seinen Grund habe, da die grössere

[1]) v_1 ist stets dann kleiner als v_2, wenn
bei Ueberlappung und einseitiger Laschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech d > 1,28 s;
bei Ueberlappung und einseitiger Laschennietung und bei Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech d > 1,5 s;
bei Ueberlappung und einseitiger Laschennietung und bei Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech d > 1.7 s;
bei Doppellaschen-Nietung und bei Schweisseisen-Nieten in Schweisseisen-Blech d > 0,75 s;
bei Doppellaschen-Nietung und bei Flusseisen-Nieten in Flusseisen-Blech d > 0,85 a;
bei Doppellaschen-Nietung und bei Schweisseisen-Nieten in Flusseisen-Blech d > s
ist.

Wandstärke viel mehr Veranlassungen zu Spannungen innerhalb der Platte biete, als dies bei dünnen Platten der Fall sei. Die Wahl dünnerer Platten sei um so eher durchzuführen, als in dem Flusseisen sich ein Material von grosser Widerstandsfähigkeit biete.

Nachdem für genügende Sicherheit gegen Explosion gesorgt ist, hat man nach *Kreuzpointer*, dessen Ansicht wir im Nachstehenden wiedergeben, mit den dünnen Wänden auch noch den Vortheil bedeutender Materialersparniss, an Metall wie Kohlen, ersteres in Folge der geringen Wandstärke und letzteres wegen des schnelleren Wärmedurchganges durch dünne Wände.

Die Ansicht, dass möglichst dünne Wände den Forderungen besser entsprechen, wird dadurch noch bestätigt, dass man Beschädigungen des Kessels oder ein Brechen der Stehbolzen immer da wahrnimmt, wo sich der grösste Widerstand gegen freie Bewegung der Wände, welche durch Temperaturwechsel veranlasst wird, findet. Die Wirkung häufiger Temperaturwechsel auf das Flusseisen ist eine vom Schweisseisen verschiedene, und man begeht daher einen Irrthum, das Flusseisen dem für Schweisseisen geltenden Verhalten anpassen zu wollen. Das Flusseisen ist als gegossenes Metall dichter und sein Gefüge von dem des Schweisseisens verschieden. Man lasse sich in dieser Beziehung durch den oft sehnig scheinenden Bruch des Flusseisens nicht irre machen.

Das Flusseisen bricht leichter unter dem vielfachen Hin- und Herbiegen in der Feuerbüchse, und deshalb müssen die Wände möglichst dünn bemessen sein. Dass das Metall stark genug ist, um einen Dampfdruck von 9 bis 10,5 at auszuhalten, beweisen die 6 und 8 mm dicken Feuerbüchswände der rund 3000 Locomotiven der Pennsylvanischen Eisenbahn. Bei jedem Versuch, dickeres Material zu verwenden, erneuerten sich die Uebel, welche durch Hinderung freier Bewegung der Kesseltheile entstehen, und man kehrte zur Verwendung dünner Platten zurück.

Selbst dem Unterschied in den Dicken der äusseren und inneren Wand der Feuerbüchse (10 und 6 mm) schrieb man einen ungünstigen Einfluss auf die ungehinderte Ausdehnung und Zusammenziehung zu, und man versuchte deshalb durch Ausgleichung der Dicke der Feuerbüchswände die Uebelstände, welche in häufigem Brechen der Stehbolzen in den unbeweglichen Ecken bestehen, zu vermeiden, indem man die inneren Feuerbüchswände von 6 auf 8 mm verstärkte und die Stärke der äusseren Wände von 10 auf 8 mm verringerte. Ebenfalls verlängerte man die Stehbolzen und vergrösserte deren Entfernung von einander. Die Zeit seit Einführung dieser neuen Bauart ist zu kurz, um über ihren Werth urtheilen zu können.

Ein weiterer Beweis für die Vortheilhaftigkeit leichter Bauart der Kessel ist die Thatsache, dass Feuerbüchsen, deren Wände so glatt und stramm wie ein Trommelfell gezogen sind, leichter zum Reissen geneigt sind, als solche, deren Wände Unebenheiten, Beulen u. s. w. zeigen.

Stellt man nach dem Gesagten alle mit dünnen und dicken Kesselwänden gemachten Erfahrungen zusammen, dann kann man die Thatsache nicht leugnen, dass der Maschinentechniker durch zu dicke Kessel- bezieh. Feuerbüchswände vielfach die Kessel ruinirt.

Eingehenderes Studium der Natur des Flusseisens und etwas weniger Glaube an mathematische Formeln wäre ohne Zweifel häufig ein Talisman gegen das Reissen übermässig dicker Kesselwände.

Wenn wir auch der Meinung *Kreuzpointer*'s eine gewisse Berechtigung nicht absprechen, so wird es doch empfehlenswerth sein, vor der Durchführung der geäusserten Ansichten eine Reihe von Proben auf deren Stichhaltigkeit anzustellen. Dass die Mehrzahl der deutschen Techniker abweichender Ansicht ist, beweisen die mitgetheilten Hamburger Normen.

Gegen die zu grosse Wandstärke wendet sich eine Mittheilung in den *Annales des Ponts et Chaussées*, die wir der *Revue industrielle* vom 8. August 1891 entnehmen. Nach derselben ist die schwache Stelle eines Kessels die Verbindung zwischen der cylindrischen Wand und der Kopfplatte, und ist auf die Unveränderlichkeit des Neigungswinkels daselbst Werth zu legen. Ist p die innere, p_1 die äussere Pressung, ϱ der Radius des Cylinders, ϱ_1 der der Kopfplatte, e und e_1 die entsprechenden Wandstärken, sowie R und R_1 die Spannungen in den entsprechenden Kesselblechen so gilt

für den Cylinder $Re = \varrho\,(p - p_1)$,

für die Kopfplatte $R_1 e_1 = \frac{\varrho_1}{2}\,(p - p_1)$.

Die Radien ϱ und ϱ_1 gehen unter dem Einfluss des Druckes über in

$$\varrho\left(1 + \frac{R}{E}\right) \text{ und } \varrho_1\left(1 + \frac{R_1}{E}\right)$$

unter E dem Elasticitätscoefficienten verstanden.

Da $\frac{\varrho}{\varrho_1} = \cos\alpha$, so ist nach der Veränderung

$$\cos\alpha_1 = \frac{\left(\varrho\;1 + \frac{R}{E}\right)}{\varrho_1\left(1 + \frac{R_1}{E}\right)}.$$

Derselbe behält seinen Werth, wenn man $R = R_1$ setzt: dann ist

$$e_1 = \frac{e}{2} \times \frac{\varrho_1}{\varrho} = \frac{1}{2}\,\frac{e}{\cos\alpha}$$

die Bedingung für die Unveränderlichkeit des Winkels.

Der Werth von α schwankt unter gewöhnlichen Verhältnissen zwischen 0 und 60°. Durch Einsetzen einiger Werthe ergibt sich:

$\alpha = 0°$, $e_1 = 0{,}50\ e$
$\alpha = 30°$, $e_1 = 0{,}577\ e$
$\alpha = 45°$, $e_1 = 0{,}707\ e$
$\alpha = 60°$, $e_1 = e$;

demnach wären die Bodenstärken geringer zu nehmen, als die Stärken der cylindrischen Theile.

Eine Frage von hervorragender Wichtigkeit, die Wahl des Stahl- bezieh. Schweisseisenmateriales, hat in den Hamburger Normen nur eine beiläufige Berücksichtigung gefunden. Der Grund zu dieser Zurückhaltung wird demjenigen nicht zweifelhaft sein, welcher die mitunter recht unerquicklichen Auseinandersetzungen zwischen den Eisen- und Stahlinteressenten kennen gelernt hat. Hier wird erst die langsam, aber sicher voranschreitende Praxis sowohl in der Herstellung des Materiales als dessen Verarbeitung eine Klärung herbeiführen. Unzweifelhaft hat aber die Verwendung von Stahlblechen von Jahr zu Jahr eine grössere Verbreitung gefunden.

Wie sehr die Verbreitung der Dampfkessel und Dampfmaschinen wächst, dafür liefern die diesbezüglichen

Mittheilungen des königlichen statistischen Bureaus für Preussen aus dem Jahre 1890 einen Beleg, über deren Zusammenstellung wir aus dem *Wollengewerbe* Nr. 8 vom 25. Januar 1891 einige Mittheilungen entnehmen:

Wenn man die Zahl der Dampfkessel und Dampfmaschinen Preussens, mit Ausnahme der in der Benutzung der Militärverwaltung und der kaiserlichen Kriegsmarine befindlichen sowie der Locomotiven, zu Anfang 1890 mit den entsprechenden Ergebnissen des Vorjahres vergleicht, so ergibt sich, dass in Preussen vorhanden waren

	zu Anfang der Jahre 1889	1890
feststehende Dampfkessel	47151	48538
„ Dampfmaschinen	45192	46554
bewegliche Dampfkessel u. Locomobilen	12177	12821
Schiffsdampfkessel	1836	2046
Schiffsdampfmaschinen	1674	2007

Während also die Zahl der feststehenden Dampfkessel um 2,9 und diejenige der feststehenden Dampfmaschinen um 3,0 Proc. zunahm, vermehrten sich die beweglichen Dampfkessel und Locomobilen um 5,3, die Schiffskessel aber um 11,4 und die Schiffsdampfmaschinen sogar um 19,0 Proc.; allerdings ist die letztere Steigerung mit auf Rechnung einer Aenderung in der Anschreibung zu setzen.

Auf die einzelnen preussischen Provinzen vertheilen sich jene fünf Arten von Dampfentwicklern und Dampfmaschinen zur angegebenen Zeit in folgender Weise.

Es wurden 1890 gezählt

	feststehende Dampfkessel	feststehende Dampfmaschinen	bewegliche Dampfkessel	Schiffs-Dampfkessel	Schiffs-Dampfmaschinen
Rheinland	11571	11810	1398	399	334
Schlesien	7328	6558	1701	57	67
Westfalen	7147	6914	1129	11	11
Sachsen	4851	5587	1881	112	84
Brandenburg	3994	3338	1190	95	10
Hannover	3151	2855	832	124	131
Hessen-Nassau	1804	1525	677	31	30
Schleswig-Holstein	1699	1575	531	403	400
Berlin, Stadtkreis	1627	1363	285	78	79
Pommern	1464	1574	819	390	385
Posen	1432	1218	902	23	23
Westpreussen	1240	1232	886	172	214
Ostpreussen	1197	985	569	151	144
Hohenzollern	33	20	22	—	—

Bezüglich der feststehenden Dampfkessel und Dampfmaschinen geht also die Rheinprovinz auf Grund ihrer hochentwickelten Industrie allen übrigen Provinzen weit voran, an zweiter Stelle folgt bei den feststehenden Dampfkesseln die Provinz Schlesien, an dritter die Provinz Westfalen, während bei den feststehenden Dampfmaschinen die Provinz Westfalen die zweite und Schlesien die dritte Stelle einnimmt. Die Zahl der beweglichen Dampfkessel und Locomobilen ist in den Provinzen Sachsen und Schlesien bei weitem am grössten. Mit Schiffsdampfkesseln und -Maschinen ist die Provinz Schleswig-Holstein am reichlichsten ausgestattet; betreffs der Schiffsdampfkessel folgt die Rheinprovinz an zweiter und Pommern an dritter, bei den Schiffsdampfmaschinen dagegen Pommern an zweiter und Rheinland an dritter Stelle.

Die Verwendung der treibenden Kraft des Dampfes ist in den einzelnen Landestheilen des preussischen Staates überhaupt sehr verschieden. Während der Umfang der gewerblichen Thätigkeit hierfür in erster Linie massgebend ist, und das starke Anwachsen derselben die Benutzung der Dampfkraft erheblich gesteigert hat, trug neuerdings auch die Landwirthschaft hierzu insofern bei, als letztere sich mehr und mehr bestrebt, die theure Menschen- und Thierkraft durch die billigere Maschinenkraft zu ersetzen, und zu einer immer ausgedehnteren Aufstellung von Locomobilen behufs Betriebes von Dresch- und anderen Maschinen schreitet. Hierauf beruht einerseits die starke Zunahme der feststehenden Dampfkessel und Dampfmaschinen in den industriereichen Landestheilen, andererseits diejenige der beweglichen Dampfkessel und Locomobilen in den hauptsächlich dem Landbau obliegenden Bezirken. Indess ist auch der Umstand nicht ausser Acht zu lassen, dass neuerdings gewisse sinnreich construirte bewegliche Dampfmotoren mit geringen Abmessungen und verhältnissmässig grosser Leistungsfähigkeit in den kleinen Werkstätten und Betrieben immer grösseren Eingang gefunden und die starke Vermehrung der beweglichen Dampfkessel überhaupt mit veranlasst haben.

Ueber die Vertheilung dieser Kessel auf die verschiedenen Gewerbegruppen wurden im Jahre 1890 nur bei drei Gewerbegruppen Ermittelungen angestellt, nämlich bei der Industrie der Steine und Erden, wo 28 Schiffsdampfkessel und 32 Schiffsmaschinen, bei dem Baugewerbe, wo deren 185 und 184, und beim Verkehrsgewerbe, wo ihrer 1833 und 1791 gezählt wurden. Im Uebrigen ergibt sich, dass in Preussen der Schwerpunkt der gewerblichen Thätigkeit nach wie vor im Berg- und Hüttenwesen, in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie und in der Textilindustrie beruht. Von sämmtlichen feststehenden Dampfmaschinen und Dampfkesseln, welche überhaupt ihre Verwendung vornehmlich in der Industrie finden, entfielen sowohl 1879 wie 1890 fast zwei Drittel auf die genannten drei Gewerbszweige. Es benutzten nämlich

	Proc. der feststehenden Dampfkessel 1879	Dampfkessel 1890	Dampfmaschinen 1879	Dampfmaschinen 1890
Bergbau und Hüttenwesen	29,19	24,48	27,93	24,92
die Nahrungs- und Genussmittelindustrie	25,56	26,77	25,41	27,11
die Textilindustrie	10,61	9,98	11,56	9,57

Von den beweglichen Dampfkesseln (Locomobilen) macht den verhältnissmässig grössten Gebrauch die Land- und Forstwirthschaft; denn wurden schon im Jahr 1879 von letzterer nahezu die Hälfte aller damals in Preussen vorhandenen beweglichen Dampfkessel verwendet, so stieg ihre Zahl 1890 auf über 55 Proc., indem die von der Land- und Forstwirthschaft benutzten Kessel sich fast verdreifachten.

Neuheiten in Heizungs- und Feuerungsanlagen.

Von **F. H. Haase.**

Mit Abbildungen.

I. Zimmeröfen.

Unter den neueren Füllöfen-Constructionen ist die in den Figuren 1—4 dargestellte des königlich Württembergischen Hüttenamtes Wasseralfingen als eine der sorgfältigst durchgearbeiteten und in ökonomischer wie in

hygienischer Beziehung als höchst zweckmässig zu bezeichnen.

Der durch eine (einhängbare) Gitterwand gegen die Luftkammer *E* hin und durch hervorziehbaren Tragrost nach dem mit der Luftkammer *E* communicirenden Aschenfallraum hin begrenzte, im Uebrigen aber allseitig mit

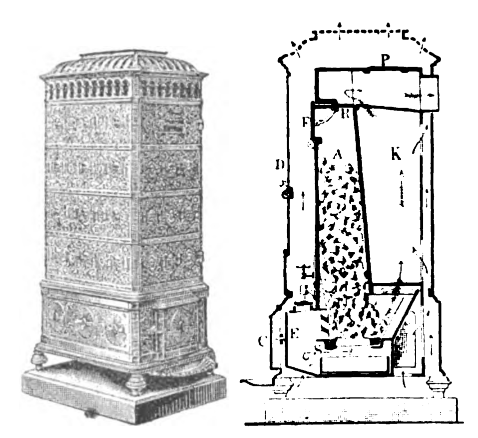


Fig. 1. Fig. 2.
Oefen des Hüttenwerks Wasseralfingen.

feuerfesten schlechten Wärmeleitern (Thon oder dergl.) ausgekleidete Feuerherd ist wie bei den *Baylac*-Oefen seitwärts des Füllschachtes erweitert, so dass sich die eigentliche Verbrennung nicht unmittelbar unter, sondern seitlich der nachfallenden Brennstoffmasse vollzieht. —

Hier hat der Feuerherd zwei nach oben offene Ausmündungen in Seitenkammern, welche die unmittelbar hinter dem Füllschacht *A* befindliche Kammer *K* zwischen sich einschliessen, während diese letztere von der von unten her durch den Sockel aufsteigenden Zimmerluft gekühlt wird, indem diese ihrem Bestreben, den Orten höchster Temperatur zuzuströmen, entsprechend theilweise durch Oeffnungen unten in diese Kammer eindringt und nach Bestreichung der Seitenwände desselben durch höher gelegene Oeffnungen wieder daraus hervortritt, um oben aus dem gitterförmigen Deckel der Ummantelung des Ofens wieder in das Zimmer zurück zu strömen.

Hierdurch wird nicht nur eine sehr rasche Erwärmung der Zimmerluft (durch Umlauf) ermöglicht, sondern zugleich auch durch die fortwährende Berührung des Füllschachtes mit sich an ihm erwärmender kühlerer Luft verhütet, dass dessen Temperatur eine die Destillation des Brennstoffes in ihm zu sehr begünstigende Höhe annehme und demgemäss bei Verfeuerung von backfähigem Brennstoff eine das Nachrutschen hemmende Sinterung verursache.

Um aber die sich immerhin doch im Füllschacht in mehr oder weniger grosser Masse entwickelnden Destillationsgase nicht nutzlos in das Rauchrohr strömen zu lassen, ist der Füllschacht über der Klappe *F* verschlossen, so dass die Destillationsgase gezwungen sind, durch den Feuerherd hindurch zu strömen und hier vollständig zu verbrennen.

Da indessen diese Gase nur gezwungenermassen abwärtsströmen und beim Oeffnen der Klappe *F*, — zwecks Nachschüttens frischen Brennstoffes —, durch die Füllöffnung hindurch in das Zimmer eindringen würden, so hat das königliche Hüttenamt, zur Verhinderung jeglicher Raucheindringung in das Zimmer, die Einrichtung derart getroffen, dass die Füllschachtüberdeckung selbsthätig theilweise beseitigt wird, sobald man die Füllklappe *F* öffnet, so dass die im Füllschacht sich bildenden Destillationsgase während der Dauer des Nachschüttens frischen Brennstoffes unmittelbar in das Rauchrohr abströmen. Zu diesem Zweck ist die Füllklappe *F* vermittelst eines Gelenkgliedes mit dem einen Theil des Deckverschlusses des Füllschachtes bildenden Schieber *R* zwangläufig verbunden, so dass dieser beim Oeffnen der Klappe *F* von derselben nach vorn gezogen wird und die von ihm verdeckte Oeffnnung blosslegt, beim Wiederschliessen der Klappe *F* aber in seine vorherige Lage wieder zurückgelangt.

Die Luftzuströmung zu der, vermittelst einer dichtschliessenden Thüre (vergl. Fig. 3 u. 4), von der Vorderseite dicht abschliessbaren Luftkammer *E* erfolgt, wie der in Fig. 3 gezeichnete Pfeil andeutet, durch eine besondere Oeffnung, welche durch Auf- und Niederschranben eines Verschlussdeckels, dem jeweiligen Bedarf entsprechend, sehr genau regulirt werden kann.

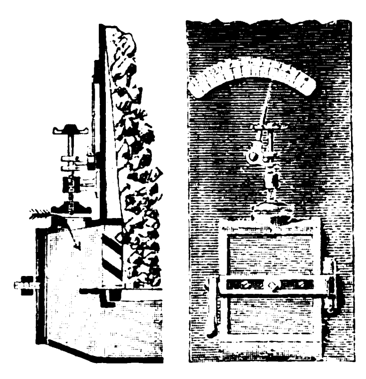


Fig. 3. Fig. 4.
Regelung der Verbrennungsluft.

Die Spindel dieses Verschlussdeckels steht, vermittelst zweier Bundringe, mit einem Winkelhebel (vergl. Fig. 4) in Eingriff und verursacht demzufolge, nach Maassgabe ihrer eigenen Auf- und Niederbewegung, das Drehen eines den einen Arm dieses Winkelhebels bildenden Zeigers, welcher an einem Skalabogen die Entfernung des Verschlussdeckels von der Luftzuströmungsmündung (auf welche er aufgeschliffen ist) mit $^1/_4$ Millimeter Genauigkeit anzeigt.

Diese Vorrichtung bietet die Möglichkeit die Menge der in den Verbrennungsherd einströmenden Luft derart genau zu reguliren, dass der Brennmaterialconsum ohne Benachtheiligung der Zimmertemperatur auf das geringste Maass beschränkt wird.

Man darf diese Regulirvorrichtung indessen nicht als einen unmittelbaren Wärmeregulator in dem Sinne auffassen, dass man, um eine bestimmte Zimmertemperatur einzuhalten, nur nöthig hätte nach erfolgter Durchwärmung des Zimmers den Ventildeckel soweit nieder zu schrauben, dass der Winkelheberzeiger auf einen bestimmten Theilstrich zu stehen kommt; denn man würde sich solchen Falles in den meisten Fällen in seiner Erwartung sehr getäuscht finden, weil die Temperaturerhaltung für ein Zimmer nicht von der in demselben erfolgenden Wärmeentwickelung allein abhängt, sondern auch von einer Anzahl sich im Allgemeinen fortwährend ändernder Zustände und ausserdem auch von der Dauer der Anheizzeit.

Der Vortheil der beschriebenen Regulirvorrichtung

liegt im Wesentlichen darin, dass man in der Lage ist *sehen zu können*, wie weit man die Verbrennungsluftmenge zu vermindern oder zu vermehren im Begriffe ist, was man ohne eine solche Skalavorrichtung selbst bei geschultestem Gefühl nicht zu beurtheilen in der Lage ist. Dass hierin aber wirklich ein Vortheil in ökonomischer Beziehung zu erblicken ist, erhellt aus dem Umstande, dass eine sehr verschiedenartige Verbrennung, wie man sie

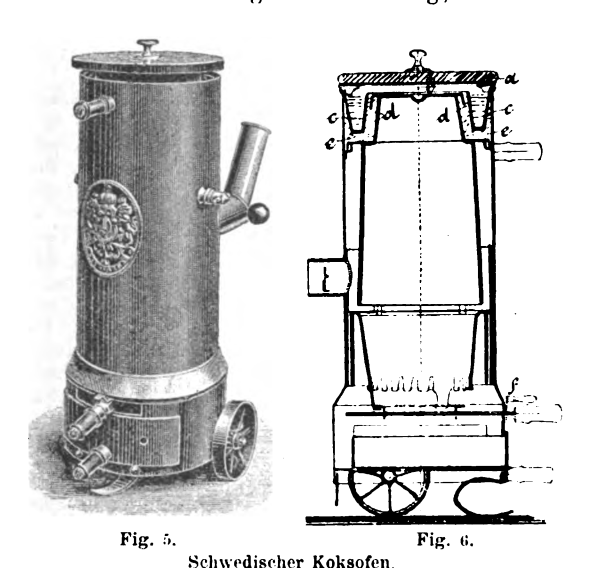


Fig. 5. Fig. 6.
Schwedischer Koksofen.

erzielt, wenn man ohne genaueres Beobachtungsmittel das Ventil auf- und zudreht, häufig eine zeitweilig *bedeutende* Steigerung des Brennmaterialbedarfes nöthig macht, weil das Brennmaterial nicht die Eigenschaft besitzt genau proportional dem Verbrennungsluftquantum zu verbrennen und bei zu starkem Vermindern der Luftzufuhr zumeist auch ganz zu brennen und zu glimmen aufhört. —

Als zweite Ofenart führe ich *einen schwedischen Koks-Ofen* nach *Jonköping's System* in den Abbildungen Fig. 5 u. 6 vor, ohne jedoch diese Konstruktion als besonders empfehlenswerth zu bezeichnen, da dieselbe weder eine besondere Brennmaterialökonomie in Aussicht stellt noch in hygienischer Beziehung als eine neue Errungenschaft zu benützen ist; doch mag sich dieser Ofen für einen speziellen Zweck sehr gut eignen, für welchen ihn jedoch dem Anscheine nach der Erfinder nicht bestimmt hat, ich meine *für den Bauzweck*.

In grossen Städten, in welchen Neubauten, noch bevor sie im Innern verputzt sind, schon bis zum kleinsten Winkel vermiethet zu sein pflegen, bedarf man bekanntlich eines Mittels die Mauern auszutrocknen, um sie baldigst verputzen, mit Tapeten bekleiden und mit Malereien ausstatten zu können. Zu diesem Zweck stellt man im Spätherbst und Winter in Berlin in den im Rohbau vollendeten Gebäuden eine Anzahl von sogen. Kokskörben auf, das ist aus Blechstreifen und Draht hergestellte Gefässe, welchen von allen Seiten her die Verbrennungsluft zuströmen kann und die, einmal mit Koksstücken gefüllt, lange Zeit keiner Nachfüllung bedürfen.

Natürlich sind derartige provisorische Korb-Oefen so ungesund wie möglich, da sie die Luft so reichlich mit Kohlensäure versorgen, dass *häufig* die sich an ihnen erwärmenden Arbeiter erkranken, so dass vor Kurzem ein Ofensetzer-, Maler- und Stukkateur-Streik hauptsächlich dem Zweck diente, die Bauherrn zum Abschaffen dieser Korb-Oefen zu zwingen.

Der hier vorgeführte schwedische Ofen soll sich nun ganz besonders für seltene Nachfüllung des Brennstoffes, als welches nur Koks (und Anthrazit) bezeichnet wird, eignen und derselbe besitzt dabei zugleich die Eigenschaft unverwüstlich zu sein, indem er nicht nur sehr einfach konstruirt ist, sondern auch aus einem sehr dauerhaften Materiale hergestellt wird, nämlich schwedischem Stahl- und Eisenblech.

Für den soeben erwähnten Zweck würde der Mantel des Ofens mit zahlreichen Löchern zu versehen und der Wasserbehälter *c* wegzulassen sein, wohingegen eine Abdichtung des Deckels *b* durch Sand, der den ganzen oberen Raum nach Weglassung des Wasserbehälters *c* erfüllen würde, nur zweckmässig sein könnte, da ein grosses Sandbad für das Wärmen der Speisen der Arbeiter nicht unerwünscht sein würde. Da zudem der Ofen auf Rädern ruht und man für das Abführen der sich in ihm entwickelnden Kohlensäure nur des Einführens des Rohrstutzens, mit welchem der Ofen versehen ist, in ein beliebiges Mauerloch oder in ein provisorisches Kaminloch bedarf, so könnte er dem in Rede stehenden Zwecke wahrscheinlich sehr gut dienen. Natürlich würde ihm dazu ein zierloses Aeussere zu geben sein.

Einer eingehenderen Beachtung würdig erscheint die in Fig. 7 dargestellte Konstruktion eines *Charles Clamond*

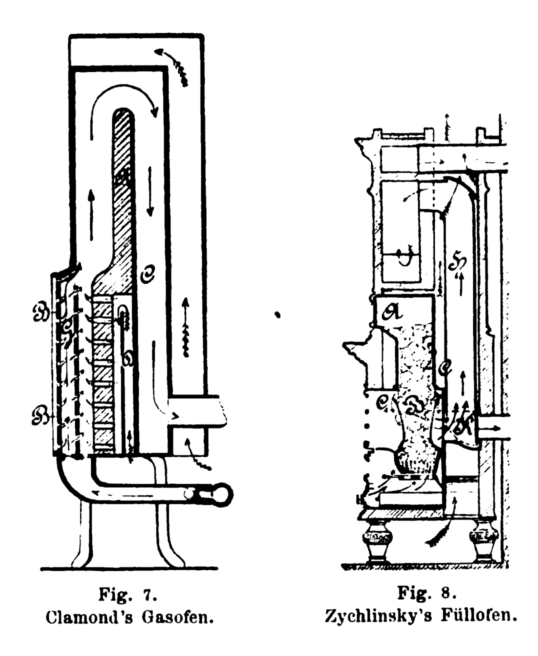


Fig. 7. Clamond's Gasofen. Fig. 8. Zychlinsky's Füllofen.

in Paris patentirten Gasofens, mit welchem sowohl Leuchtgas, gemischt mit Luft, als auch Gerneratorgase gebrannt werden können.

Derselbe enthält zwei mit einer grossen Anzahl kleiner Löcher versehene dünne Platten *B* und *G*, von denen die erstere aus schwerschmelzendem Metall (wie Schmiedeeisen) und die andere (die innere *G*) aus feuerfestem schlechtleitenden Material (wie Thon oder drgl.) besteht. Parallel zu diesen beiden Platten ist eine gemauerte Scheidewand *A* aus Chamottemauerwerk aufgeführt, welche mit einer grossen Anzahl wagerechter Kanäle versehen ist und in Verbindung mit einer Eisenplatte *C* hinter diesen wagerechten Kanälen einen durch eine weitere Eisenplatte *D* in zwei Züge getheilten Hohlraum bildet,

welchen ein Theil der Verbrennungsluft durchströmt, um vermöge der strahlenden Hitze der Trennungswand *A* stark vorerhitzt zu werden. Das durch mehrere Rohranschlüsse herzuströmende Gas- und Luftgemisch strömt in die von der Platte *B* und der Scheidewand *A* gebildete Kammer ein, wird beim Durchgang durch die Löcher der Platte *B* entzündet und von der durch diese Löcher eindringenden Luft genöthigt, theils durch die Löcher der zweiten Platte (*G*) hindurch und theils direct der durch die wagrechten Kanäle der Scheidewand *A* herzuströmenden erhitzten Luft entgegen zu strömen und sich innig mit dieser Luft zu vermischen. Es entwickelt sich hierbei in der besagten Kammer zwischen *B* und *A* binnen kurzer Zeit eine so hohe Temperatur, dass die Platte *B* ins Glühen geräth und fortgesetzt in gleichmässiger Rothgluth erscheint. Hierbei soll der Anblick, den diese Platte gewährt, vermöge der vielen Löcher derselben, durch welche das hellweisse Gaslicht des Ofens sichtbar wird, ein dem Auge wohlthuender sein und einen ähnlichen Eindruck hervorrufen wie ein eiserner Ofen, in welchem festes Brennmaterial verbrennt wird.

Figur 8 veranschaulicht einen *Füllofen von Zychlinsky* in Wittenberg. Derselbe erscheint insofern beachtenswerth, als er die Annehmlichkeiten eines Kachelofens mit denen eines eisernen Ofens verbindet und zugleich den Eindruck eines Kaminofens erweckt.

Derselbe zeigt ebenso wie der oben angeführte schwedische Füllofen einen Luftspaltraum zwischen dem Füllschacht und dem Untertheile, welcher hier eine der Rast eines Kupolofens ähnliche Einengung besitzt, in welcher sich hauptsächlich die Destillation des Brennstoffes vollzieht und in einem sich erweiternden Herde endigt, in welchem die Verbrennung erfolgt. Der konische Destillationsraum und der Verbrennungsherd besitzen beide eine grosse Anzahl von Längsschlitzen, durch welche die Gase seitlich entweichen, um sich unmittelbar vor Eintritt in das dahinter befindliche eiserne Rohr *H* zu vereinigen, so dass sich in diesem letzteren selbst noch ein Theil der Verbrennung vollzieht.

Oberhalb des konischen Destillationsraumes ist eine breitere Deckplatte *C* angeordnet, welche die Destillationsgase verhindert den Füllschacht zu umhüllen, so dass in diesem nur ein Vorwärmen des Brennstoffes ohne Destillirung erfolgt.

Da bei diesem Ofen das Anheizen eines besonders kräftigen Luftzuges bedarf, so ist die Einrichtung derart getroffen, dass man die Feuergase während der Anheizzeit unmittelbar in den Rauchkamin einströmen lassen kann. Zu diesem Zweck besitzt das Feuerrohr unmittelbar hinter der Einströmungsstelle der Feuergase einen direct in den Rauchkamin einmündenden Rohrstutzen, welcher für gewöhnlich durch eine Wechselklappe *k* verdeckt ist, beim Anheizen aber durch Drehen dieser Klappe in wagrechter Lage freigelegt wird, während dabei zugleich die Feuerzüge des Ofens von dem Feuerherde abgeschlossen werden.

Ist die Verbrennung genügend eingeleitet, so ist die Wechselklappe *k* allmählich wieder auf ihre senkrechte Lage zurück zu drehen; es strömen dann die Feuergase in dem durch ungefiederte Pfeile angedeuteten Zuge durch den Ofen hindurch und am oberen Ende desselben in den Rauchkamin ein, während die Zimmerluft durch den Ofensockel in einen rings um das Rohr *H* freigelassenen Raum ein und aus der Ofenbekrönung ausströmt, wie es durch die gefiederten Pfeile angedeutet ist. (Forts. folgt.)

Czeija und Nissl's Morseschreiber für gewöhnliche und für erhabene Farbschrift.

Mit Abbildungen.

Zur Ergänzung des auf S. 12 über die Morse-Farbschreiber in der Frankfurter Ausstellung Gesagten mögen hier noch zwei dort ebenfalls ausgestellte derartige Telegraphen von *Czeija* und *Nissl* in Wien besprochen werden. Der erste derselben stammt schon aus dem Jahre 1886 (vgl. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1886 * S. 562), schliesst sich in Grösse und Anordnung den in Oesterreich-Ungarn besonders im Eisenbahndienste gebräuchlichen Stiftschreibern möglichst an, damit die Stiftschreiber leicht und billig in Farbschreiber umgewandelt werden könnten; dabei wurde eine thunlichst reine und deutliche Schrift angestrebt und zugleich die Anordnung jener der Klopfer ähnlich gewählt, damit das Anschlagen lauter und deshalb das Lesen nach dem Gehör erleichtert würde. Der zweite ist zwar ebenfalls so angeordnet, dass die vorhandenen Stiftschreiber leicht in Farbschreiber umgewandelt werden können, doch liefert er eine erhaben über die Fläche des Papierstreifens vortretende farbige Schrift, weil ja die farblose erhabene Schrift die Augen sehr anstrengt.

1. Den älteren für *Czeija* und *Nissl* patentirten *Farbschreiber* zeigt Fig. 1. Sein Elektromagnet *E*, Fig. 2 und 3, ist, abweichend von dem des Stiftschreibers, mit gegen das Laufwerk hin stehenden, durch eine Messingplatte *M* verbundenen Polschuhen *p* versehen. Seitlich an diesen Polschuhen sind ausserdem noch mit Schraube und Stift die wagerecht auslaufenden Messingarme *A* befestigt, welche als Lager für die Ankerwelle *W* zu dienen haben. Der Farbschreiber könnte nun zwar — in ähnlicher Weise wie schon ein 1873 in Wien von *Siemens und Halske* ausgestellter Morse — durch blosses Versetzen des Ankers *a* an dem Ankerhebel sowohl bei Arbeitsstrom-, wie bei Ruhestrombetrieb benutzt werden, müsste jedoch dabei in dem einen Falle ohne Abreissfeder arbeiten. Deshalb geben *Czeija* und *Nissl* dem Ankerhebel für jeden der beiden Fälle eine etwas abgeänderte Form.

Bei dem Farbschreiber für Ruhestrombetrieb besteht nach Fig. 1 und 2 der an der Mitte der Ankerwelle *W* mittels Stellschraube befestigte Ankerhebel aus einem nach oben hin abgebogenen Messinghebel *x*; dieser erstreckt sich über die Polschuhe hin bis zu dem Ständer *L*, welcher die zur Regulirung der Hubhöhe dienenden Schrauben trägt, und ist in der Nähe der Ankerwelle *W* unten und oben eingekerbt, so dass sich in die Kerben der hufeisenförmige Anker *a* aus weichem Eisen bequem einsetzen lässt. Hier kommt der Anker in die obere Kerbe zu liegen und wird mittels Schraube befestigt. In den Ankerhebel ist von unten ein Stift eingeschraubt; die in letzteren eingehängte, mittels der Mutter am Ständer stellbare Abreissfeder reisst den Anker bei Unterbrechung des Stromes ab. Würde der Anker in die untere Einkerbung eingesetzt, wobei derselbe unter die Polschuhe zu liegen kommt und der Ankerhebel sich durch sein Uebergewicht auf die untere Stellschraube im Ständer *L* auflegt, so würde der Morse für den Arbeitsbetrieb geeignet sein; die Abreissfeder könnte aber hierbei nur zur theilweisen Ausgleichung des Uebergewichtes benutzt werden und die Regulirung müsste durch Begrenzung der Hubhöhe und entsprechende Einstellung des Schreibhebels beschafft werden.

Bei dem auf Arbeitsstrombetrieb eingerichteten Farbschreiber (Fig. 3) gleicht der Ankerhebel dem eben beschriebenen, ist jedoch nach rückwärts gegen die Gestellplatte hin verlängert und an dieser Verlängerung behufs theilweiser Ausgleichung mit einem Uebergewichte *K* versehen. Die Regulirfeder wird unmittelbar an dem Vordertheile des Hebels *x* befestigt und steht hier nicht unmittelbar mit der Regulirvorrichtung, sondern mit dem vorderen Arme des Gabelhebels *Q* in Verbindung und erst an dem rückwärtigen Arme desselben greift die von *L* herkommende Regulirstange an. Der Ständer des Gabelhebels ist an die Gestellplatte des Apparates angeschraubt. Der Anker wird in die untere Einkerbung des Ankerhebels eingesetzt. Dieser Farbschreiber kann durch einfaches Versetzen des Ankers in die obere Kerbe und unter Aushaken der Abreissfeder im Nothfalle auch in Ruhestromlinien verwendet werden, weil das Uebergewicht *K* des Ankerhebels den vorderen Arm desselben an die obere Stellschraube anzudrücken bestrebt ist.



Die Papierführung liegt wie bei dem gebräuchlichen Stiftschreiber in der Mitte des Apparates und die Fortbewegung des Papierstreifens bewirken die beiden Zugwalzen w_1, w_2 (Fig. 3). Die untere dieser beiden Walzen wird durch Zahneingriff unmittelbar von dem Laufwerke in drehende Bewegung versetzt; sie ist zur Erzeugung der erforderlichen Reibung gerauht, die nur durch die Reibung mitgenommene obere Walze dagegen ist glatt und, um ein Verschmieren der Farbe am Streifen selbst zu verhindern, mit einer etwa 5 mm breiten aber flachen Einkerbung versehen. Wie beim Stiftschreiber wird die obere Walze durch zwei an der Gestellwand des Laufwerkes befestigte und durch Stellschrauben regulirbare Pressfedern p_1 mit entsprechender Kraft an die untere Walze angedrückt. Der Papierständer ist wie gewöhnlich; der von ihm ablaufende Papierstreifen muss jedoch, bevor er von den beiden Zugwalzen w_1, w_2 erfasst wird, auch unter der Führungs- (Dirigirungs-) Walze $d\,w$ hindurch und dann über den Stift St hinweg gehen. Sowohl der Stift $s\,t$ als die Achse der Führungswalze sind an dem an die vordere Gestellwand des Laufwerkes angeschraubten Messingstück $r_1\,r_2\,r_3$ befestigt, welches sich unter der lose auf ihre Achse aufgeschobenen Walze $d\,w$ hin so weit gegen die Führungswalzen hin erstreckt, dass der Papierstreifen leicht und sicher eingeführt werden kann; ein seitliches Ausspringen des Streifens ist dabei nicht zu befürchten, weil die beiden vorspringenden Ränder der Führungswalze den oben gut abgeglätteten Führungstheil seitlich überragen. Rückwärts, gegen den Papierständer hin, erhebt sich von diesem Führungstheile aus ein senkrechter Vorsprung V, welcher oben die Bohrung für den Stift St enthält; an diesem Vorsprung ist die Achse der Führungswalze unbeweglich eingeschraubt. Der Bohrung entsprechend ist an dem vorspringenden Theile des Führungsstückes noch eine Messinghülse eingelöthet, in welcher der in dieselbe streng hineinpassende Stift St in seiner Ruhelage festen Halt findet. Beim Einziehen des Streifens wird der Stift St vorerst herausgezogen; darauf wird der Streifen zwischen Führungsstück und Führungswalze durchgesteckt und so weit vorgeschoben, dass derselbe von den Zugwalzen w_1 und w_2 erfasst und weiter bewegt werden kann; endlich wird unter den Streifen der Stift St gesteckt, wie dies Fig. 4 sehen lässt, und nun der Stift, von welchem der Streifen nicht mehr herabgleiten kann, in seine Hülse eingesteckt. (Vrgl. Fig. 1.)

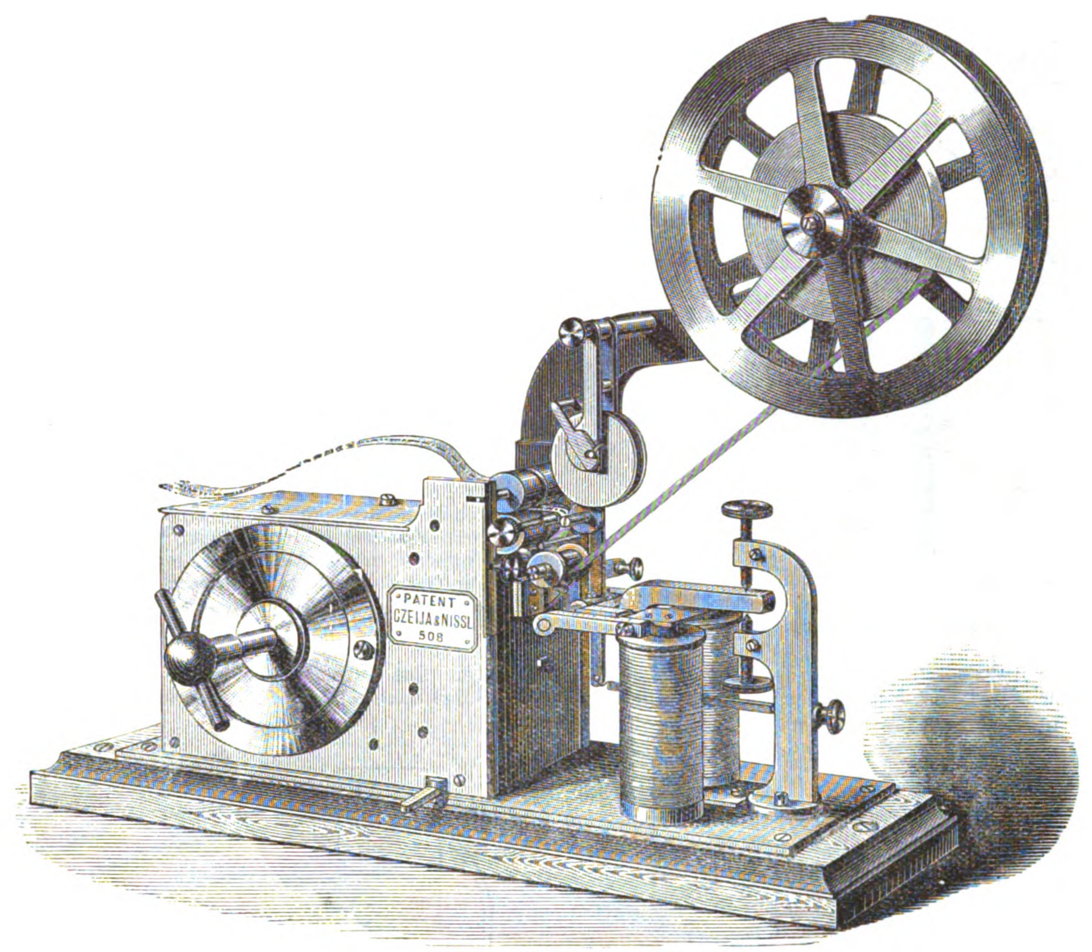


Fig. 1.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.

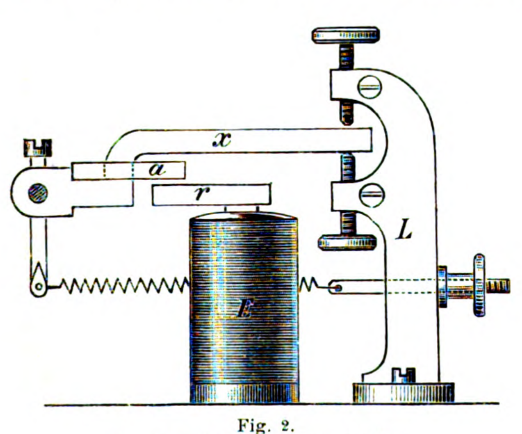


Fig. 2.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.

Die Schreibvorrichtung hat hier bei der Schriftgebung das Farbrädchen an den Papierstreifen heranzubewegen, wobei eben der Stift St dem Streifen die richtige Führung und die erforderliche steife Unterlage gibt. Das Farbrädchen R (Fig. 3, 5 und 6) presst sich genau in der Mitte des Stiftes St an den Streifen an; dasselbe dreht sich auf dem wagerecht in den eigentlichen Schreibhebel H eingeschraubten Stifte k. Der Schreibhebel H selbst ist auf die Ankerwelle W lose aufgeschoben und wird zur Erzielung eines entsprechend sanften Druckes sowie einer gewissen Elasticität durch eine Wurmfeder b in der Richtung der Gestellwand nach vorn gedrückt. Bei stärkerem Drucke vermag der Schreibhebel sonach sich nach rückwärts zu bewegen; eine Drehung nach vorn kann er dagegen nur im Vereine mit der Ankerwelle machen, weil die durch die seitliche Nase N des Ankerhebels hindurchgehende Schraube z an dem Vorsprunge des an die Ankerwelle W fest-

gekeilten Ansatzstückes *O* anstösst und so die Drehung nach vorn hemmt. Mittels der Schraube *z* wird gleichzeitig die Entfernung des Farbrädchens von dem Papierstreifen regulirt,

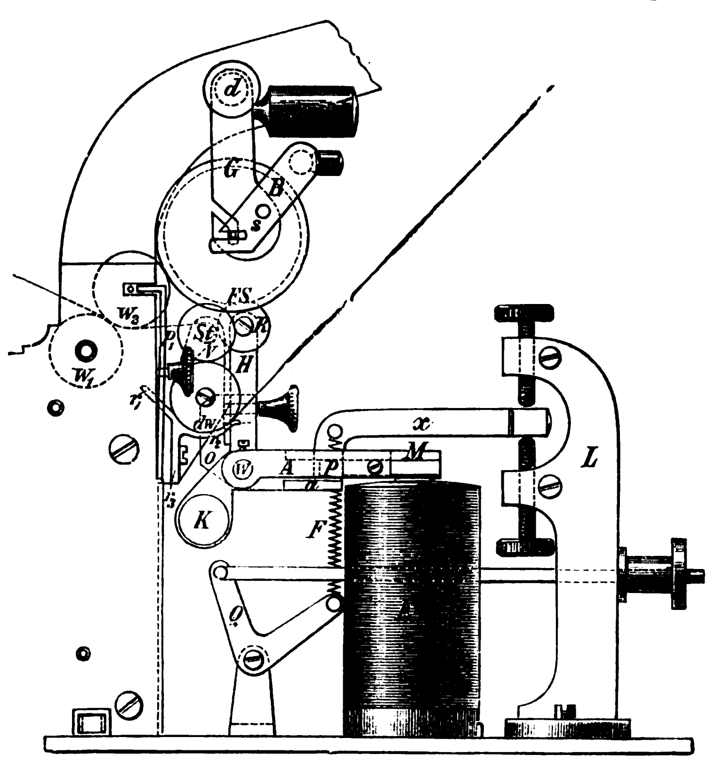


Fig. 3.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.

denn bei ihrer Vorwärtsdrehung wird der Schreibhebel nach rückwärts gedrückt und von dem Streifen entfernt, beim Nachlassen der Schraube dagegen durch den Druck der Wurmfeder demselben genähert.

Die als Farbebehälter dienende Farbscheibe *FS* (Fig. 3) besteht aus zwei runden Platten, deren eine an der Achse derselben unmittelbar befestigt, die andere aber zum Abschrauben eingerichtet ist. Zwischen diese beiden Platten wird eine Filzscheibe von etwas geringerem Durchmesser als die Platten selbst eingelegt und mit Farbe getränkt. Die Farbscheibe wird darauf mit ihren beiden vorspringenden Achsenenden in die anfänglich schräg, dann senkrecht nach unten laufenden Schlitze der Gabel *G* (Fig. 3) eingehängt. An der Gabel *G*

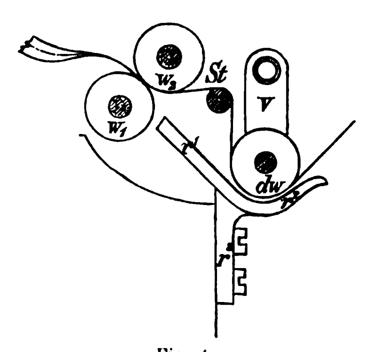


Fig. 4.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.

ist sodann der ebenfalls gabelförmige, um die Schraube *s* drehbare Hebel *B* befestigt. Dieser dient dazu, die eingehängte Farbscheibe am Aufsteigen zu verhindern, und erleichtert ausserdem das Ausheben derselben; wenn nämlich der rückwärtige Hebelarm nach abwärts gedrückt und hierdurch der Hebel gedreht wird, so entsprechen sich, zufolge der gewählten Lage des Drehpunktes für den Hebel *B*, die Schlitze der Gabel und des Hebels stets genau, die zwischen den beiden Schlitzen eingelagerte Farbscheibe wird daher bis an den Rand der Gabel herausgeschoben und kann dann leicht abgehoben werden.

Die Gabel *G* selbst ist auf den an den Papierständer festgeschraubten massiven Wellenstift *d* lose aufgesetzt und um denselben drehbar und wird nur durch eine auf diesem Stifte vorgesteckte Mutterschraube an der seitlichen Bewegung verhindert. Das an der Gabel befestigte Uebergewicht *U* sucht die Gabel nach vorwärts zu neigen und presst hierdurch die Farbscheibe, wenn dieselbe eingehängt ist, mit ihren hervorragenden Scheibenrändern an die obere Führungswalze w_2; deshalb wird die Farbscheibe bei Ingangsetzung des Laufwerkes in drehende Bewegung versetzt und gibt die Farbe gleichmässig ab.

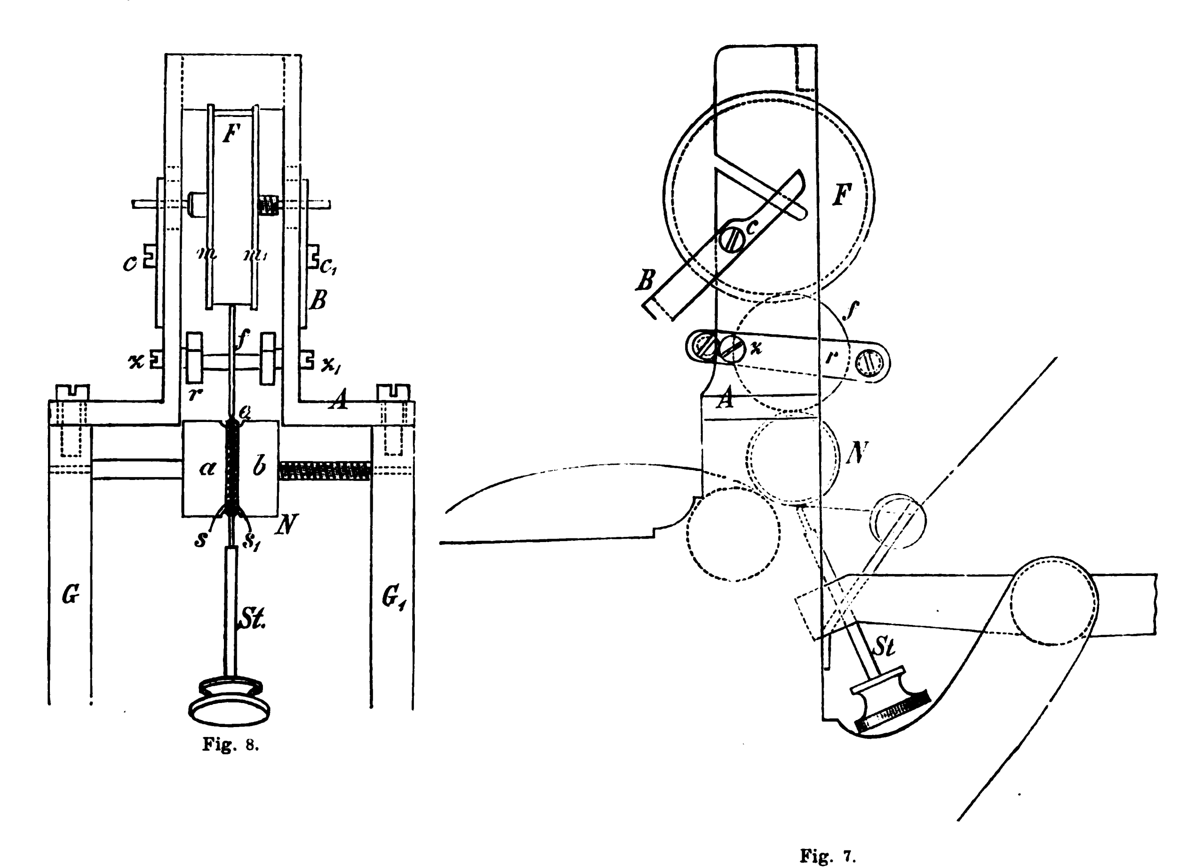


Fig. 8. Fig. 7.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.



Die Lage und Abmessung der Farbscheibe ist so gewählt, dass dieselbe einerseits bis an die Führungswalze hinanreicht und von dieser in Drehung versetzt wird, anderentheils das Farbrädchen gerade in der Senkrechten durch dessen Achse trifft und dasselbe ebenfalls durch Reibung in Drehung versetzt und so dasselbe stets gleichmässig mit Farbe versorgt. Bei der Schriftgebung drückt das Farbrädchen sich an den

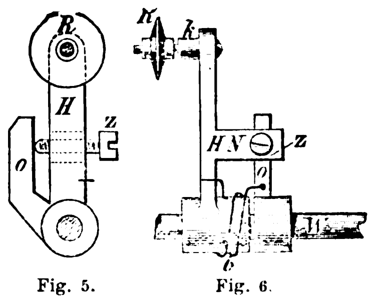


Fig. 5. Fig. 6.
Czeija und Nissl's Morseschreiber.

Papierstreifen an und ist von der Farbscheibe abgehoben. Das Farb- oder Schreibrädchen ist in verkleinerter Form genau so hergestellt, wie die Farbscheibe, die zwischen den beiden Platten eingepresste Filzscheibe wird jedoch nicht unmittelbar mit der Schreibfarbe getränkt. Diese Einrichtung des Farbrädchens bietet nun den Vortheil, dass nicht nur eine gleichmässige Farbvertheilung stattfindet, sondern auch die überschüssig aufgenommene Farbe von dem Filzgewebe aufgesogen, und hierdurch übermässige Farbabgabe und durch diese bedingtes Verschmieren der Schriftzeichen vermieden wird. Ausserdem bildet das Farbrädchen in dieser Form gewissermaassen einen besonderen Farbebehälter, indem dasselbe stets so viel Farbe aufgespeichert hält, um selbst bei Entfernung der Farbscheibe behufs weiterer Tränkung mit Farbe die Abgabe der Schriftzeichen noch während der Zeit zu ermöglichen, welche zu dieser Tränkung nöthig ist.

Die Anschaffungskosten der Farbschreiber sind gering, da sich dieselben um etwa 25 Proc. billiger stellen, als die für die dermalen gebräuchlichen Farbschreiber.

II. Der Morseschreiber für erhabene Farbschrift von 1891 gleicht dem gewöhnlichen Morsestiftschreiber, nur die Nuthwalze ist anders gestaltet. Die Nuthwalze N (Fig. 7 und 8) ist aus zwei Theilen a und b zusammengesetzt; die zwischen denselben befindlichen Stahlscheibchen s und s_1 werden durch eine Einlage e in entsprechender Entfernung von einander gehalten und bilden eine Art runder Reissfeder. Der Durchmesser der Stahlscheibchen s und s_1 ist ebenfalls etwas kleiner als jener der Walze N. Wird nun auf irgend eine Art Farbe in die Nuth zwischen den Stahlscheiben eingeführt, so werden die durch den Druck des Schreibstiftes St hervorgebrachten erhabenen Zeichen gleichzeitig auch gefärbt.

Um diese Zuführung der Farbe in praktischer und sicherer Weise zu erzielen, ist auf den Gestellwänden G und G_1 des Morse ein Aufsatz A befestigt worden, welcher das Farbrädchen f und die Farbrolle F trägt. Die Achse des aus einem Metallrädchen bestehenden Farbrädchens f ist, um eine seitliche Verschiebung zu verhindern, in einem besonderen, um die Zapfenschrauben z und z_1 drehbaren Rahmen r gelagert. Die Farbrolle F liegt mit ihrer Achse in den schiefen Schlitzen des Aufsatzes A und auf den Enden des Gabelstückes B, welches um die Schrauben c und c_1 drehbar ist. Beim Laufen des Werkes wird das Farbrädchen f, welches auf dem Umfange der zwei Stahlscheibchen s und s_1 aufliegt, vermöge der Reibung mitgenommen und versetzt seinerseits wieder die Farbrolle F in Umdrehung, so dass ein gleichmässiges Abgeben der Farbe von F an das Farbrädchen f und von diesem an die Nuth zwischen s und s_1 stattfindet.

Die Farbrolle F ist aus runden Filzscheiben gebildet, welche zwischen zwei Messingscheiben m und m_1 gelagert sind. Die Scheibe m_1 ist um die mit einem Gewinde versehene Achse drehbar; die mit Farbe getränkten Filzscheiben können somit durch Drehen der Messingscheibe m_1 mehr oder weniger zusammengepresst und dadurch die Abgabe der Farbe regulirt werden.

Bei diesem einfachen Morse erscheint die Schrift rein und deutlich, scharf begrenzt, wie mit einer Reissfeder gezogen. Zugleich ist für eine zuverlässige Zeichengebung doppelte Sicherheit vorhanden; denn wenn aus was immer für einem Grunde (z. B. Mangel an Farbe) die Farbgebung aufhören würde, so werden doch immerhin die Zeichen noch erhaben erscheinen; auch ist verhütet, dass der Apparat, wie gewöhnliche Farbschreiber, verschmutze.

Ueber die Ursachen des Schlaffwerdens und der Blasenbildung der Elastiques an Schuhobertheilen.

Von Dr. **Ad. Jolles** und **F. Wallenstein** in Wien.

Mit Abbildungen.

Unserem Institute ist der Auftrag zu Theil geworden, Untersuchungen über die Ursachen der Erscheinung anzustellen, dass Gummizüge von Schuhobertheilen noch vor dem Gebrauche an einzelnen Stellen schlotterig und schlaff werden.

Zur Durchführung derselben wurden uns sämmtliche bei der Fabrikation verwendeten Rohmaterialien zur Verfügung gestellt.

Die uns gestellte Aufgabe lässt sich in folgende Fragen zusammenfassen:

1) Wodurch werden die Gummizugeinsätze der Schuhe an der Steppnaht schlotterig und schlaff?

2) an mittleren Stellen blasig und schlaff — und oft in auffallender Weise, noch bevor dieselben in Gebrauch genommen wurden?

In erster Linie wurde der Aufbau des Rohmaterials untersucht. Dasselbe wurde mit einem scharfen Messer in einzelne Theile zertrennt und die Grundstoffe unter dem Mikroskop geprüft. Hierauf wurden dieselben hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften, als Festigkeit, Farbe, Elasticität u. s. w., sowie in Betreff ihres Zusammenhanges mit den anderen Bauelementen des ganzen Zuges untersucht.

Hierauf wurde eine fractionirte Destillation der Kautschuklösungsmittel vorgenommen. Da uns bekannt war, dass die Lösungsmittel der als Klebmaterial dienenden Kautschukmasse durch Erhitzen entfernt werden, so mussten wir die Grenzen der Temperatur kennen lernen, zwischen denen sich die einzelnen Lösungsmittel verflüchtigen.

Es war uns dies von Wichtigkeit, weil es möglich ist, dass die angewandten Lösungsmittel nicht genügend entfernt wurden und daher sich einzelne Theile wieder loslösten, oder dass zu hohe Temperaturen nöthig wären, um die Lösungsmittel zu vertreiben, so dass die Kautschukkörper sich dabei in Kohlenwasserstoffe zersetzen, welche an und für sich lösend auf den Kautschuk wirken.

Um die Menge der Lösungsmittel kennen zu lernen, wurde von 5° zu 5° destillirt und das Destillat in Maassgefässen aufgefangen. Es braucht wohl nicht besonders bemerkt zu werden, dass es hier nicht darauf ankam, die einzelnen Kohlenwasserstoffe chemisch zu isoliren, sondern nur mit genügender Schärfe die Temperaturen des Uebergehens festzustellen.

Zur Erhöhung der Genauigkeit wurden bei der Destillation die *Glinsky*'schen Röhrenaufsätze zur Anwendung gebracht, die das Zurückfliessen bezieh. die Trennung der gleichzeitig mit übergehenden höheren Siedeantheile von den ruhiger siedenden ermöglichen sollten.

Von hervorragender Bedeutung war ferner die Untersuchung des Klebers, da derselbe als Bindemittel zwischen den Gummizügen und den Schuhobertheilen diente.

Man musste dabei die sauren Eigenschaften des Klebers berücksichtigen, sowie den Umstand, dass derselbe einen vorzüglichen Nährboden für Schimmelpilze, sowie für an-

dere, auf die Haltbarkeit des Gummizuges zerstörend wirkende Mikroorganismen geeignet ist. Auf beides wurde daher der Kleber geprüft (Säure und Pilze).

Sodann wurde die Zusammensetzung der Kautschuklösung ermittelt. Dieselbe war von Wichtigkeit, da die Kautschuklösung nicht nur als Bindemittel zwischen Unter- und Oberstoff zur Anwendung gelangt, sondern auch durch dieselbe das Anhaften der die Elasticität bewirkenden Gummifäden vermittelt wird. Die Untersuchung erstreckte sich auf den Gehalt an Wasser, Fett, Säure, Alkali und mineralische Bestandtheile.

Zum Schluss war noch der weisse Unterstoff, sowie der schwarze Oberstoff einer Prüfung zu unterziehen.

Die Anwendung der angeführten Reagentien und die Ausführung obiger Versuche führte zu folgenden Resultaten.

Nach der mikroskopischen Prüfung bestehen die Elastiques aus:

1) weissem Unterstoff;

2) schwarzem Oberstoff;

3) zwischenliegenden Kautschukfäden und *vulkanisirtem* Kautschuk;

4) weissen, neben den Gummifäden verlaufenden Baumwollfäden;

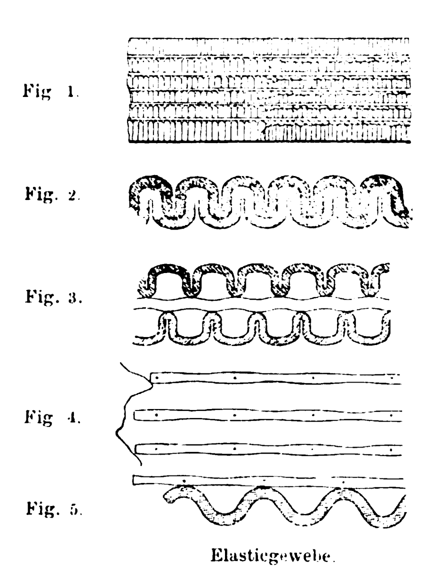
5) einer Kautschukklebmasse von *unvulkanisirtem* Kautschuk.

Zur besseren Orientirung dienen die beigedruckten Zeichnungen.

Fig. 2 zeigt den Durchschnitt des Stoffes in der Querrichtung. *Hier kleben Ober- und Unterstoff vollständig an einander.*

Wird der Stoff in der andern Richtung durchschnitten, so zeigt der Querschnitt ein Bild, wie es Fig. 3 darstellt. *Der Gummifaden ist hier nicht seiner ganzen Länge nach am Ober- und Unterstoff befestigt, sondern haftet nur an einzelnen Punkten dieser beiden. Ober- und Unterstoff sind vollständig von einander getrennt.*

Nachdem nun die Gummifäden sich in Spannung befinden, werden sie versuchen, an den Stellen, an welchen sie mit dem Ober- und Unterstoff befestigt sind, sich loszureissen. Die Spannung wird in Fig. 4 veranschaulicht. Der Halt der Gummifäden wird dadurch bedingt, dass der Kautschukklebstoff mit Hilfe von unzähligen, sehr feinen Fäserchen diesen an die feinsten Baum- und Schafwollfäserchen des Unter- und Oberstoffes ankittet (vgl. Fig. 5).



Elasticgewebe.

Dass die feinen Kautschukfäserchen gegen chemische Einflüsse äusserst empfindlich sein müssen, ist unmittelbar einleuchtend, und wir suchten daher diejenigen Wirkungsmittel kennen zu lernen, welche den feinen elastischen Fäserchen ihre Widerstandskraft gegen das Zerreissen zu entziehen im Stande sind.

Die Untersuchung der übrigen bei der Fabrikation verwendeten Rohmaterialien ergab folgende Resultate:

Die fractionirte Destillation der Kautschuklösungsmittel bot wenig Bemerkenswerthes.

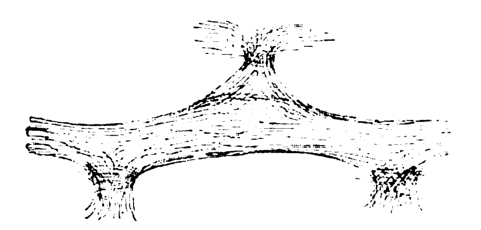


Fig. 6.
Elasticgewebe.

Der Kleber war von schwach saurer Reaction und durch seine Natur geeignet, Fäulnissprocesse einzuleiten.

Die Kautschuklösung war frei von Wasser, Fett, Säure, alkalischen Substanzen und mineralischen Bestandtheilen.

Der weisse Unterstoff und der schwarze Oberstoff waren durchaus normal.

Der schwarze Farbstoff ist mit Blauholz und doppeltchromsaurem Kali erzeugt. Er ist in den in Betracht zu ziehenden Lösungsmitteln vollständig unlöslich und verändert sich nicht beim längeren Lagern.

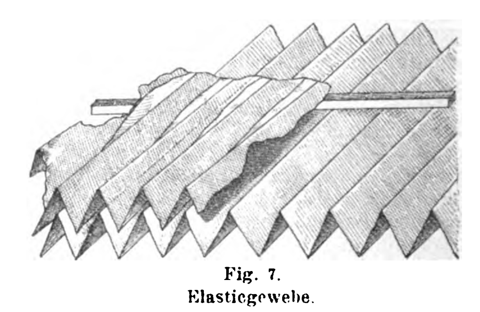


Fig. 7.
Elasticgewebe.

In den Stoffen waren keine Ingredienzien nachzuweisen, die durch ein schlechtes Auswaschen derselben nach dem Färben hätten zurückbleiben können.

An den Stellen, wo die Elastiques an die Schuhobertheile angesteppt, angeklebt und angebügelt sind, zeigte sich eine gelbbraune, bisweilen rothfleckige Färbung. Die betreffenden Stellen fühlen sich theils fettig an und erscheinen die Gummifäden zerflossen. An manchen Stellen erscheinen wiederum die Gummifäden glatt durchschnitten.

Die angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

Auf den guten Zusammenhang der Elastiques sind *ohne Einfluss*:

1) kaltes Wasser;

2) Mineralsäuren jeder Art, ausser in stark concentrirtem Zustande;

3) Alkalien jeder Art, ausser in stark concentrirtem Zustande;

4) organische Säuren in verdünntem, wie in concentrirtem Zustande;

5) Salzlösungen jeder Art und jeder Concentration;

6) Fäulniss und Schimmelung, solange nicht der Ober- und Unterstoff vermodert ist.

Der Kautschukklebstoff wird angegriffen von:

1) heissem Wasser, es macht *vorübergehend* klebrig;

2) Wasserdämpfen, sie machen *vorübergehend* klebrig;

3) jeder trockenen Hitze über 100° C., diese macht *dauernd* klebrig und fadenziehend;

4) geringen Mengen schwer- und nicht flüchtiger Fettsäuren; sie machen fettig, zähe und heben die Elasticität völlig auf;

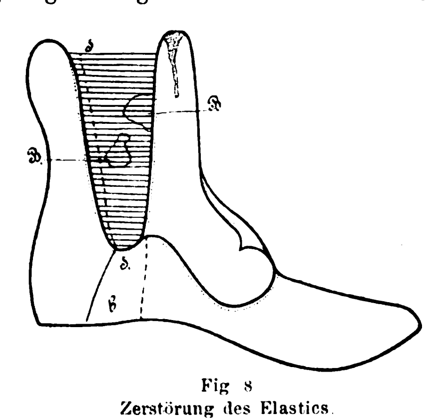


Fig. 8
Zerstörung des Elastics.

5) geringen Spuren thierischer und pflanzlicher Neutralfette; sie bewirken die gleiche Veränderung wie unter 4) angegeben;

6) allen Kohlenwasserstoffen und zwar *dauernd* von allen, welche sich aus dem Stoffe nicht völlig verflüchtigen.

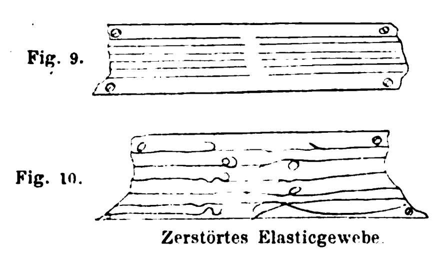


Fig. 9.

Fig. 10.

Zerstörtes Elasticgewebe.

Die feinen Fasern des Kautschukklebstoffes werden entweder bloss erweicht, oder klebrig gemacht, oder völlig gelöst.

Die dicken vulkanisirten Gummifäden sind im Allgemeinen viel unempfindlicher. Die Einwirkung auf dieselben muss länger und intensiver stattfinden. Angegriffen werden sie nur durch:

1) trockene Hitze über 120° C., dann werden sie *dauernd* klebrig und verlieren ganz ihre Elasticität;

2) dünnflüssige fette Stoffe in grossen Quantitäten, dadurch quellen sie auf und werden schlüpfrig, fettig und verlieren an Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreissen;

3) dünnflüssige Oelsäure; dieselbe wirkt wie 2);

4) dünnflüssige und dickflüssige Kohlenwasserstoffe; diese zeigen den gleichen Einfluss wie unter 2) und 3) angegeben, können aber auch vollständig erweichend wirken.

Gutachten.

Die Resultate der Untersuchung führten zur Erkenntniss, dass keines der uns zur Untersuchung übergebenen Materialien an sich Schuld an dem Schlotterigwerden der Gummizüge trägt.

Das Schlotterig- und Schlaffwerden der Gummizüge ist vielmehr auf das mehr oder mindere Zusammenwirken folgender Ursachen zurückzuführen:

1) Die dicken Gummifäden werden an den Punkten, wo sie von den Stichen der Steppnadel getroffen werden, durch diese zerschnitten oder zum mindesten beschädigt. Ist der Gummifaden durch eine zufällige Lage der Schuhobertheile einer mehrfachen Eindringung der Steppnadel ausgesetzt, so tritt der Gummifaden, da er hierdurch eine vollständige Zertheilung erfahren hatte, aus dem Bereiche des rinnenförmigen Ausschnittes der Schuhobertheile, an welchem die Einsätze befestigt und durch welchen die Gummifäden gleichsam festgeklemmt werden, heraus und ist dadurch dem Einflusse zerstörender Stoffe unmittelbar preisgegeben.

2) Gelangt nun (sei es unmittelbar aus den dazu gehörigen Schuhobertheilen oder sei es, dass die Schuhwichse bezieh. Fett enthaltenden Ledertheile zufällig auf den Elastiques durch die Verpackung oder durch anderweitige Umstände zu liegen kommen) etwas Fett durch den Gummieinsatz, so hebt dasselbe zunächst das Bindevermögen der Kautschuklösung auf. Da nun die Gummifäden in den Elastiques sich in gespanntem Zustande befinden, so zieht sich dann der nunmehr frei gewordene Faden zusammen und der Gummizug wird schlaff. Diese Vorgänge lassen sich durch folgenden Versuch beweisen:

Befeuchtet man nämlich eine künstliche Schnittstelle mit Rüböl, Erdöl, Schweissfett, Oelsäure u. s. w., so beobachtet man schon nach einigen Augenblicken, dass sich die einzelnen Gummifäden von ihrer Unterlage abheben und sich von der Trennungsstelle an so weit zusammenziehen, als diese Substanzen noch ihre Wirkung äussern können. Hierbei erfolgt die Bildung einer breiten schlotterigen Stelle, wie sie in den Fig. 8, 9 und 10 versinnlicht ist.

3) Als fernere Ursache des Schlotterigwerdens ist auch der Wasserdampf zu bezeichnen, welcher ebenso zerstörend wirkt wie Fett. Wenn der Kleber in grösserer Menge oder zu wenig trocken angewendet wird, so wird beim Bügeln der Steppnähte eine zu grosse Menge Wasserdampf erzeugt, welche nun auf die bloss gelegten Stellen zerstörend einwirkt.

4) Die Versuche haben ergeben, dass eine Hitze von über 120° den Kautschuk klebrig macht und seine elastischen Eigenschaften benimmt. Wird nun mit einem zu heissen Eisen gebügelt, oder bleibt das heisse Eisen eine Zeitlang an derselben Stelle liegen, so werden die Kautschukfäserchen überhitzt und zersetzt, die dicken Gummifäden werden in einen klebrigen Brei verwandelt und an den betreffenden Stellen der Ränder des Gummizuges die Elasticität vernichtet. An den uns als Belegstück zur Untersuchung gegebenen Schuhobertheilen hat sich diese Wirkung vor allen anderen am hervorstechendsten gezeigt.

Um nun die zweite an uns gestellte Frage, warum die Gummizüge stellenweise blasig und schlaff werden, zu beantworten, dürfte es zuerst nöthig sein, den Unterschied zwischen einer Blase und einer schlotterigen Stelle darzulegen.

Wir bezeichnen als schlotterige Stelle jenen Theil des Gummizuges, welche in Folge einer daselbst stattgefundenen Loslösung der Gummifäden seine Elasticität eingebüsst hat, während hingegen eine blasige Stelle eine solche ist, welche im Besitze ihrer elastischen Eigenschaften weiter bleibt, die aber in Folge einer an ihr vor sich gegangenen Loslösung des Unterstoffes vom Oberstoffe ein blasenartiges, wellenbergförmiges Aussehen angenommen hat. Die schlot-



terige Stelle wird daher in der Regel am Rande entstehen, während eine Blase auch an allen anderen Stellen auftreten kann. Wir können nun zweierlei Blasen unterscheiden; die erste Art entsteht, wenn durch Zufall in der Mitte ein Fettfleck sich befindet, welcher mit dem äusseren Rande in Verbindung ist. Die durchschnittenen Gummifäden ziehen sich nun bis zum Fettfleck zusammen und bedingen nun durch ihr Dickerwerden eine Loslösung des Oberstoffes vom Unterstoffe (Fig. 8). Bei der zweiten Art hat sich die zerstörende Wirkung nur auf die feinen Kautschukfäserchen des Klebmittels beschränkt, welche erreicht wurden. In diesem Falle war zur Blasenbildung unbedingt noch eine seitliche Reibung nothwendig, da die Verminderung der Klebfestigkeit allein hier nicht im Stande ist, eine Trennung des Oberstoffes vom Unterstoffe hervorzurufen, um so mehr, als die Erweichung durch Wasserdampf u. s. w. nur eine vorübergehende ist. Soweit wir einen Einblick in die Fabrikationsweise der Gummizüge hatten, könnte die seitliche Reibung bei dem Durchgehen des Stoffes durch die Walzen stattfinden, indem an irgend einer Stelle der Stoff vorübergehend anklebt oder aus irgend einer Ursache ein momentanes Gleiten der Walzen erfolgt. In der Mehrzahl der Fälle dürfte jedoch die Blasenbildung erst beim Tragen vor sich gehen, wo Schweiss, Lederschmiere, Schuhwichse u. s. w. ungehindert einwirken können. Es sei noch erwähnt, dass alle diese Begründungen auch durch Versuche nachgewiesen wurden.

Vorschläge zur Abhilfe der Uebelstände.

Um die Bildung von schlotterigen und blasigen Stellen an den Elastiques zu verhindern, haben wir folgende Vorschläge gemacht, deren gute Wirkung allerdings erst die Praxis beweisen muss:

a) Unser erster Vorschlag geht dahin, durch Zwischenlagen von Zinnfolie oder Pergamentpapier längs der Steppnaht das Eindringen des Fettes aus dem Schuhobertheil in die Elastiques zu verhindern. Ferner dürfte es sich empfehlen, ungeölten Steppzwirn zu verwenden, sowie darauf zu achten, dass er, von der Färberei kommend, keine Maschinenfettflecke enthalte. Fettige Schuhobertheile dürfen ohne dicke Papierzwischenlagen nicht verpackt werden. Die Elastiques müssen nach dem Ankleben vollständig getrocknet und mit einem nicht zu heissen Bügeleisen schnell gebügelt werden. An Stelle des Bügelns ist kaltes Pressen zwischen Löschpapierlagen vorzuziehen.

b) Um zu verhindern, dass sich fettige Stoffe in die Elastiques weiter einsaugen können, schlagen wir vor, die Gummizüge mit Appreturen zu imprägniren, welche Glycerinleim, Chlorkalium u. s. w. enthalten.

c) Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ist der Kautschukklebstoff einer nachträglichen Vulkanisirung zu unterziehen.

d) Schliesslich schlagen wir vor, die Gummifäden nicht durch Kautschukklebstoff, sondern mittels eines weniger heiklen Klebstoffes, wie Chromleim, Borax-Caseïnleim u. s. w. zu befestigen. Eine Möglichkeit der Ausführung liegt darin, dass die Gummifäden nicht ihrer ganzen Länge nach, sondern nur an einzelnen Punkten mit dem Ober- und Unterstoff (vgl. Fig. 5 und 6) zusammenhängen. Da ist also kein elastischer, sondern nur ein fester weicher Klebstoff zur Verbindung nöthig.

A. A. Vogsey's Kappe zum Einziehen von Kabeln in Rohrleitungen.

Zur Vermeidung von Zeitaufwand und Materialverlust hat *A. A. Vogsey* in London nach dem *Electrician* 1891 Bd. 27 * 637 folgende Anordnung zur Verbindung eines in ein Rohr oder in eine andere Leitung einzuziehenden Kabels mit dem Zugseile angegeben. Auf das Ende des Kabels wird ein 50 bis 75 mm langer Eisenring aufgesteckt, welcher im Inneren spitz zuläuft und so eng ist, dass er scharf auf den Kabelleiter aufpasst; vor dem Aufstecken muss daher die Isolirung auf einer dem Ringe gleichenden Länge weggeschnitten werden. Darauf wird ein spitz zulaufender Stift mitten in das Kabel eingetrieben, so dass er dessen Litzen auseinander treibt; bei jedem Bestreben, den Ring herunterzuziehen, wird derselbe die Kabellitzen nur dichter zusammendrängen. Aeusserlich ist der Ring mit einem Schraubengewinde versehen, und deshalb lässt sich ganz leicht auf ihn eine am Zugseile befestigte Kappe aufschrauben.

So lässt sich die Verbindung in 2 bis 3 Minuten herstellen. Nach dem Einziehen des Kabels wird einfach der dazu mit einem kleinen Kopfe versehene Stift wieder herausgezogen und dann der vom Kabel herabgestreift.

C. Althauss' und E. Delarbre's Feuermelder.

Der unter Nr. 58138 Bl. 74 für *Camille Althauss* und *Emile Delarbre* in Masmünster, Elsass, patentirte Feuermelder gehört zu derjenigen Klasse von Meldern, bei denen die verschieden starke Ausdehnung verschiedener Metalle zur Schliessung eines elektrischen Stromes benutzt wird. Hier werden zwei ⌐-förmige Bügel verwendet, deren jeder aus zwei Streifen aus Messing und Zink zusammengelöthet ist; je nach der Art der Zusammenlöthung werden sich die Bügel strecken oder krümmen. Nun besteht aber der eine Bügel aus zwei möglichst dünnen, der andere aus dickeren Streifen; beide sind mit den kurzen Enden fest geschraubt, mit den längeren liegen sie nahe über einander; bei den Temperaturschwankungen der Luft werden sich beide gleichmässig ausdehnen, oder zusammenziehen, bei plötzlicher Temperaturerhöhung dagegen wird der dünnere Bügel sich schneller als der dickere nach aussen hin ausdehnen, sich daher an den dickeren anlegen und den Stromkreis schliessen.

St. D. Field's Telephon.

Während man sonst in Telephonen den Kern und die schwingende Platte möglichst stark zu polarisiren pflegt, sucht *Stephen D. Field* in Stockbridge, Mass., in seinem als Geber und als Empfänger zu benutzenden Telephon diese Theile möglichst neutral zu halten. Der Stabmagnet besteht nach dem New-Yorker *Electrical Engineer* (vergl. *Electrician* 1891, Bd. 27 * S. 444) aus mehreren getrennt magnetisirten Stahlstäben; in den Nordpol desselben ist ein cylindrischer Eisenanker mittels seines vorspringenden Zapfens eingeschraubt, welcher im Inneren des Ankers eine Spule trägt; quer über die Mündung der vom Anker gebildeten Büchse ist die schwingende Platte gelegt und wird durch den Deckel der Büchse festgehalten, welcher im Inneren einen röhrenförmigen Kern und eine darauf gesteckte zweite Spule trägt. Die Spulen sind so gewickelt, dass in ihren Kernen durch einen hindurchgehenden Strom an der der Platte zugewendeten Seite gleiche Pole erregt werden. Demnach wird durch den Strom der Magnetismus des einen Kernes geschwächt, der des anderen verstärkt und die Platte wird vom stärkeren Pole angezogen. Es erinnert diese Anordnung sehr an die am 14. December 1877 unter Kl. 21 Nr. 2355 für *Siemens und Halske* patentirte Anordnung; vergl. D. P. J., 1878 **229** 102; nach *Zetzsche*, Handbuch, 4 Bd. * S. 107.

Bücher-Anzeigen.

Kalender für Maschinen-Ingenieure, 1892 von *W. H. Uhland*. Dresden, Kühtmann's Verlag. Preis geb. 3 Mk. Lederband 4 Mk. Brieftasche 5 Mk.

Der Kalender erscheint auch in diesem Jahre wieder in zwei Theilen, so dass das Taschenbuch an Handlichkeit nichts zu wünschen lässt. Die Aenderungen sind nicht wesentlicher Natur, wie es bei einem so viel eingeführten Kalender auch wünschenswerth ist. Wir halten es für angezeigt, wenn dieser, speciell den Bedürfnissen des Maschinen-Ingenieurs Rechnung tragende Kalender, einige Angaben über Preise von Maschinenelementen und Maschinen, Kosten und Dauer der Bearbeitung und erforderliche Löhne enthielte. Diese den Maschinen-Ingenieur ständlich beschäftigenden Angaben würden jedenfalls sehr gebraucht werden, sowohl beim Betriebe als beim Entwerfen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 11. Stuttgart, 11. December 1891.



Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals“, alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.“, beide in Stuttgart.

Neuere Schrauben- und Rohrgewindeschneidmaschinen.

G. Krebs' Schraubenschneidmaschine (Fig. 1 bis 6).

Von der Stufenscheibe *a* wird durch das Räderpaar *b* die Hohlspindel *c* bethätigt, in deren Kopf *d* vier radiale Nuthen zur Aufnahme und Führung der Schneidbacken *e* dienen, welcher ausserdem durch die Stirnplatte *f* vorne abgeschlossen ist. Ueber die Schneidbacken *e* verdreht

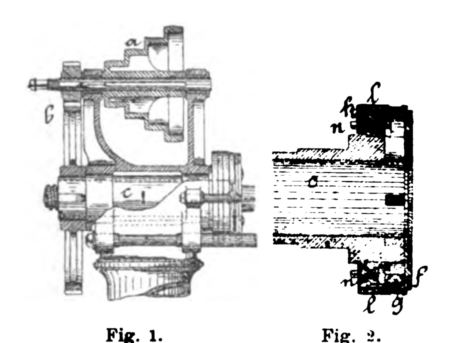


Fig. 1. Fig. 2.

Krebs' Schraubenschneidmaschine.

sich der Druckring *g* mit vier excentrisch ansteigenden Bogentheilen, und wird durch ein Bremsband *h* umschlossen, welches vermöge eines Hebelwerkes *i* angespannt werden kann. Zwischen dem Druckring *g* und anliegend an einem Bord *k* der Hohlspindel *c* ist ein zweiter Ring *e* eingelegt, an dessen excentrischen Bogenleisten die Schneidbacken *e* anlaufen bezieh. durch dieselben zurückgezogen werden.

Da nun in einem eingedrehten Kreisschlitz dieses Ringes *l* zwei Muttern *m* durch zwei Schrauben *n* angezogen werden können, deren Klötzchen in zwei begrenzte, centrische Bogenschlitze *o* des Kopfbordes der Hohlspindel *c* spielen, so wird bei einer Bremsung des Druckringes *g* und bei fortlaufender Drehung der Hohlspindel *c* eine Relativverdrehung zwischen Druckring *g* bezieh. Zwischenring *l* und der Hohlspindel *c* bis zum Anschlag der Schraubenklötzchen *n* eintreten, derzufolge die Schneidbacken *e* geöffnet oder geschlossen werden, eine Radialverschiebung, welche nur durch den Abstand der Schraubenklötzchen *n* vom Schlitzboden *m* begrenzt wird und die regelbar ist. (D. R. P. Nr. 44788 vom 6. März 1888.)

Cooke's Schraubenschneidmaschine (Fig. 7 und 8).

Vier Gleitstücke *b* verschieben sich in Radialschlitzen des Spindelkopfes *a*. In diese Gleitstücke sind unmittelbar die Schneidzähne eingesetzt und durch Seitenschräubchen *c* versichert. Um aber den Druck in der Achsrichtung im Spindelkopf selbst aufzufangen, sind die radialen Führungsschlitze schwalbenschwanzförmigen Querschnittes gemacht.

Auf der Hohlspindel *a* ist aber ferner durch einen Zapfenhebel *h* eine Hülse *d* axial verschiebbar, an der ein Ringtheil *e* angeschraubt ist, welcher vier schräggerichtete Bolzen *f* trägt, die sich in entsprechend schräg gebohrte Löcher der Gleitstücke *b* einschieben.

Sobald nun dieser Bolzenring *e* nach links verlegt wird, müssen die Gleitstücke *b* in radialer Richtung zusammenrücken, dagegen bei einer Rechtslage des Ringes *e* sich von der geometrischen Achse gleichmässig entfernen. Diese Entfernung wird durch eine Anschlagschraube *g* bestimmt, bezieh. nach dem Gewindedurchmesser eingestellt. Gewindeschneidbacken werden aber am Näherrücken durch einen Hebelanschlag *i* begrenzt, während die Festlegung des Schneidwerkes durch einfache Drehung des Hebelgriffes *k* dadurch ermöglicht wird, dass eine Schraube *l* an den Stellbogen angedrückt wird.

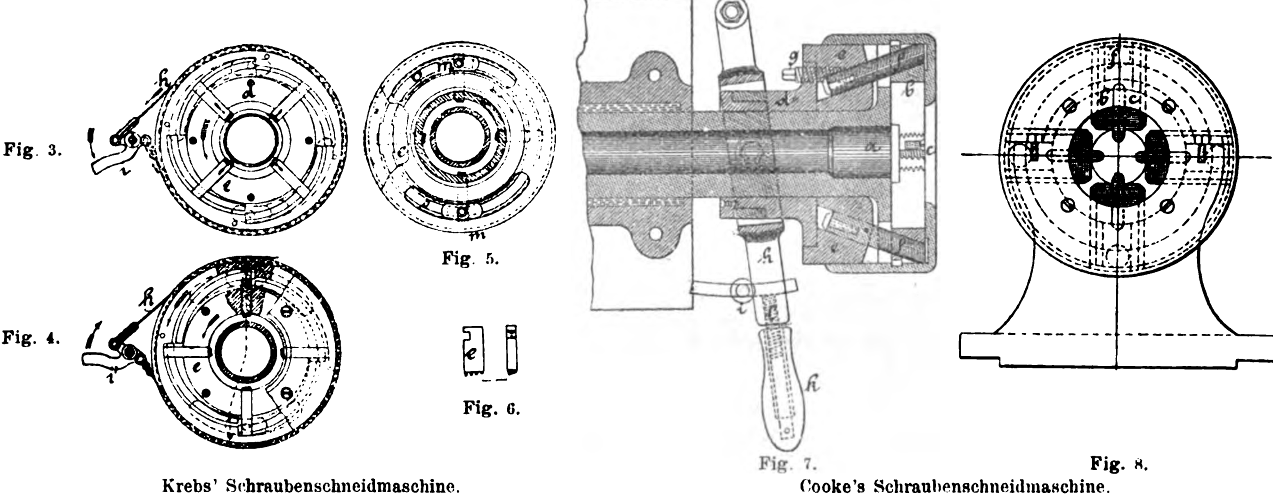


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Krebs' Schraubenschneidmaschine.

Fig. 7. Fig. 8.

Cooke's Schraubenschneidmaschine.

Lister's Schraubenschneidmaschine (Fig. 9 und 10).

Schraubenbolzen von 12 bis 38 mm Durchmesser werden mit Gewinde durch die Maschine von *Lister und Comp.* in Keighley versehen. Die hohle Stahlspindel

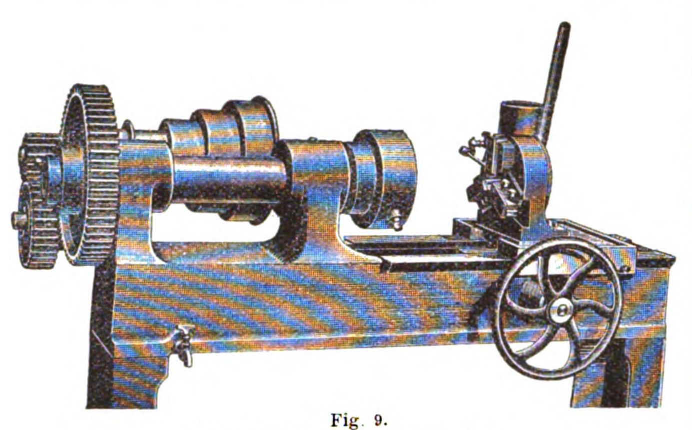


Fig. 9.
Lister's Schraubenschneidmaschine.

wird von einer Nebenwelle, durch Vermittelung zweier Radpaare (Fig. 10) mittels einer vierläufigen Stufenscheibe angetrieben.

Da nun die Räder *a* und *b* des ersten Radpaares vertauscht bezieh. verwechselt werden können, so erhält man hierdurch bei kräftiger Uebersetzung einen achtfachen

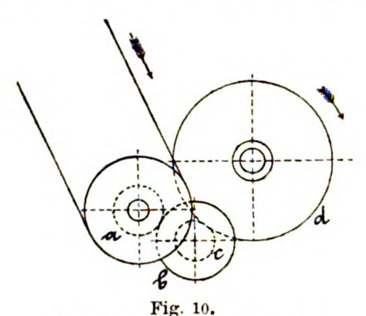


Fig. 10.
Lister's Schraubenschneidmaschine.

Geschwindigkeitswechsel. Beachtenswerth ist der Messerkopf mit drei radial stellbaren Messerhaltern. Die Gewindstähle bestehen aus Flachstahlstäben von beliebiger Länge, so dass ein Nachschärfen oder Nachschneiden der Gewindestähle beinahe keine Einbusse an Stahlmaterial verursacht.

Der mit Bogenschlitzen versehene Schneidkopf besteht aus Schmiedeisen, dessen sämmtliche Gleitflächen eingesetzt sind. Die drei Stahlhaltergehäuse haben breite Auflageflächen (*Industries* 1890 Bd. 8* S. 569).

Adams' Schraubenschneidmaschine (Fig. 11).

Eine von der *Capitol Manufacturing Comp.* in Chicago gebaute Zwillingsmaschine ist nach *American Machinist* 1890 Bd. 13 Nr. 44* S. 5 bezieh. *Industries* 1890 Bd. 8 * S. 235 derart eingerichtet, dass im Bedarfsfalle

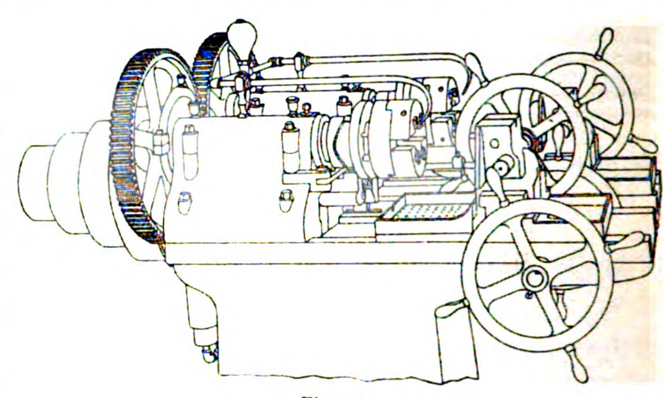


Fig. 11.
Adams' Schraubenschneidmaschine.

eine Seite zum Schneiden von Rechtsgang-, die andere für Linksganggewinde, bezieh. beide Theile für gleiche Gewindart eingestellt werden.

Barrow's Schraubenschneidbank (Fig. 12).

Engineering 1890 Bd. 50* S. 301 beschreibt eine von *Th. Shanks und Comp.* in Johnstone gebaute Schraubenschneidbank, mit welcher Bolzen bis 105 mm Stärke gedreht und auf einem Schnitt mit Whitworthgewinde versehen werden.

Das durch den Schneidkopf und die Hohlspindel geführte Werkstück liegt rechts in einem Spannkopfschlitten festgespannt, während an das andere freie Ende eine lange Stabspitze angestellt wird, so dass dadurch eine axiale Lage des Werkstückes ermöglicht ist. Beide Schlitten sind durch zwei Seitenstangen zu einem Rahmen verbunden.

Unter der Wange ist die dreiläufige Stufenscheibe angebracht, welche durch ein Zwischenvorgelege die Hauptspindel bethätigt, während die verlängerte Zwischenwelle zum Schaltbetrieb der Schlittenspindel benutzt ist.

J. Spencer's Schraubenschneidbank (Fig. 13).

Zum Drehen und Gewindschneiden von 31 bis 105 mm starken und 1830 mm langen Schraubenbolzen mittels Schneidbacken sowie zum Gewindeschneiden der dazu gehörigen Muttern ist die von *James Spencer* in Manchester gebaute Schraubenschneidbank in der Hauptsache in Verwendung.

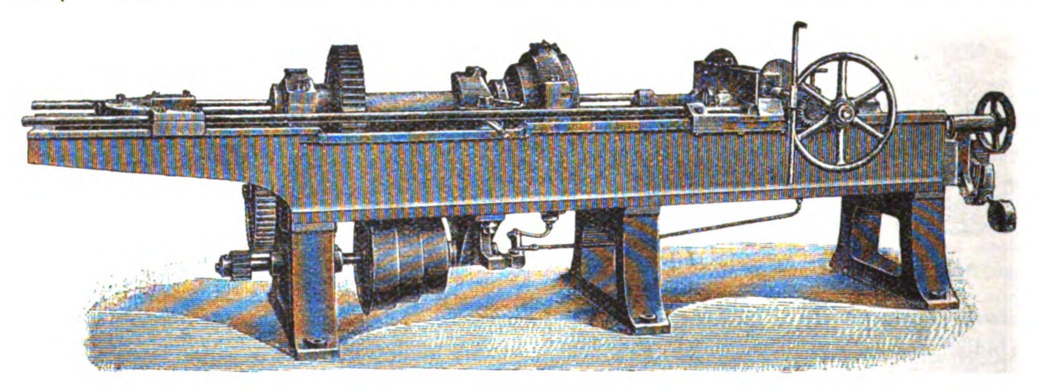


Fig. 12.
Barrow's Schraubenschneidbank.

Nach *Engineer* 1890 Bd. 70 * 8 232 hat die Stahl-

spindel eine durchgehende Bohrung von 114 mm Weite und trägt vorne einen selbst centrirenden Schneckenradspannkopf und hinten ein Zweibackenspannfutter zum gleichzeitigen Klemmen langer Theile. Mit der fünfläufigen Stufenscheibe von 762 mm grösstem Durchmesser, bei 114 Scheibenbreite und doppeltem Rädervorgelege sind 15 Geschwindigkeiten erreichbar. Eine stählerne Schraubenspindel wirkt durch Vermittelung eines Schneckenrades aus Phosphorbronze auf den Schlitten mittels Zahnstangentriebwerkes ein und wird entweder durch gewöhnlichen

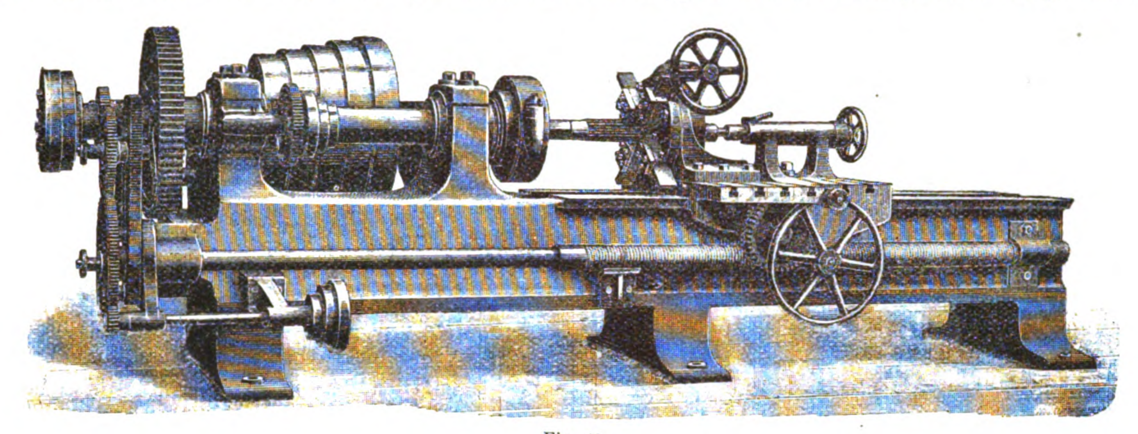
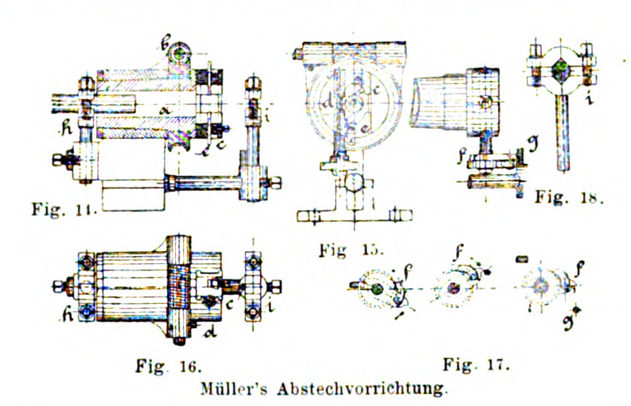


Fig. 13.
Spencer's Schraubenschneidbank.

Stufenscheibenbetrieb oder durch Versatzräder geschaltet. Auf dem Schlitten ist ein vierfacher Schneidkopf für flache Gewindstähle angebracht, während auf der 610 mm hohen und 457 mm breiten Wange ein Reitstock steht.

Sollen Muttern geschnitten werden, so wird der Schneidkopf durch eine Klemmvorrichtung ersetzt.



Müller's Abstechvorrichtung.

Fr. Müller's Abstechvorrichtung (Fig. 14 bis 18).

Vermöge eines Schneckentriebwerkes *b* wird die Hohlspindel *a* in Drehung versetzt. In einem Leistenschlitz der vorderen Kopffläche verschieben sich zwei Klötzchen *c* durch Vermittelung einer Rechts- und Linksgangschraube *d*, von denen jedes einen Abstechstahl *e* trägt. Durch den Anschlag eines Sperrkegels *f* an einem festen Stift *g* werden bei jeder einzelnen Umdrehung der Hohlspindel *a* die Messerklötzchen *c* zusammengeschoben. Das Werkstück ist während dessen in zwei stellbaren Sperrklammern *h* und *i* festgehalten. (D. R. P. Nr. 45 874 vom 9. Juli 1888.)

Hendey's Abstechmaschine (Fig. 19).

Zum Abstechen von verschiedenen Theilen aus Rundstäben bis 63 mm Durchmesser ist diese von der *Hendey Machine Comp.* in Torrington, Conn. gebaute, 630 k schwere Maschine bestimmt. Nach *American Machinist* 1889 Bd. 12 Nr. 48 * S. 1 ist dieselbe mit einer für 105 mm breiten Riemen bemessenen dreiläufigen Stufenscheibe von 330 mm grössten Durchmesser ausgerüstet, besitzt eine Hohlspindel von 120 mm Aussendurchmesser und 152 mm Länge am vorderen Lagerkopf, einen selbst centrirenden Spannkopf und eine dreifache Steuerungsscheibe am Hinterleger zum Schaltungsbetrieb des am Schlitten befindlichen Messerkopfes. Dieser ist mittels Handrades einstellbar, um verschiedene Theile von gegebener Länge in Aufeinanderfolge ohne Umspannen des Rundstabes abstechen zu können, wozu ein Stelleisen dient, das mit dem Schlitten sich bewegt.

A. Göbel's Gewindeschneidmaschine für Gasrohre (Fig. 20 bis 24).

Zwei Arbeitsvorrichtungen können mit dieser 45 k schweren Maschine vorgenommen werden, das Abstechen und das Gewindanschneiden der Gasrohre, wobei die vorhandene Klemm-, Centrir- oder Einspannvorrichtung diese Arbeiten wesentlich unterstützt. Die Maschine besteht

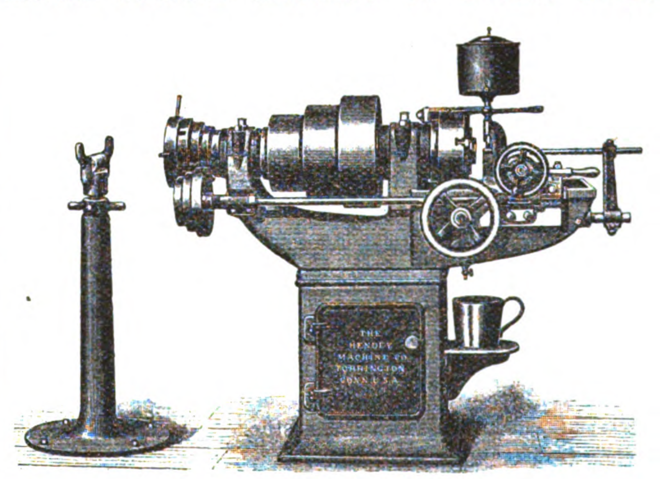


Fig. 19.
Hendey's Abstechmaschine.

nach dem D. R. P. Nr. 54 022 vom 23. Febr. 1890 bezieh. nach dem englischen Patent Nr. 15 553 vom 1. October 1890 aus einem Winkelständer *a* (Fig. 20 bis 24) mit Ansatzrohr *b*, auf welchem sich der Schneidkopf *c* durch Vermittelung des Schneckentriebwerkes *d* und einer Handkurbel *e* drehen lässt. Der durch den Stellring *f* gegen axiale Verschiebung gesicherte Schneidkopf *c* trägt das Abstechstahlwerkzeug *g*, welches in einem Führungsstück *h* (Fig. 23 und 24) gleitet. Die selbsthätige Verstellung

erfolgt durch eine Spindel, die von einem Sternrädchen *i*, bei jedem Umlauf des Schneidkopfes *c*, infolge Anschlages an den Schieber *k* eine theilweise Drehung erfährt. Beim Gewindeschneiden wird dieser Anschlagschieber *k* zurückgestellt, während beim Abstechen des Rohres das Gewindeschneidwerk *l* aus dem Kopfe *c* entfernt ist.

Das nach *Sellers'* Bauweise ausgeführte Schneidwerk enthält drei Schneidbacken *m* aus Flachstahl, die sich in radialer Richtung zusammenschieben und mit denen Rohre bis 50 mm Durchmesser in einem Schnitt mit Gewinde versehen werden können.

Der Kopf ist mit einer Eintheilung ausgestattet, durch welche die Backeneinstellung auf gleichbleibende Stärke

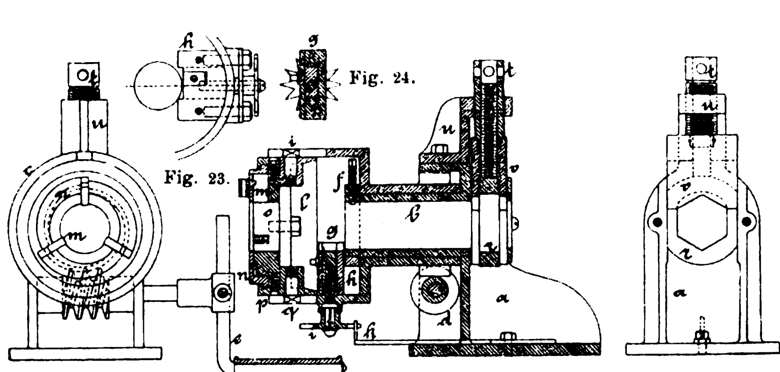


Fig. 22. Fig. 20. Fig. 21.
Göbel's Gasrohr-Gewindeschneidmaschinen.

möglich wird, während das Ausschieben der Backen so weit zulässig ist, dass auch das Gewindeschneiden an Röhren von übernormalem Durchmesser durchführbar ist.

Um den beim Gewindeschneiden auftretenden Druck gehörig aufzufangen, ist der Curvenring *n* in ganzer Backenbreite aus dem Vollen ausgedreht, die Backen im Mittelstück *o* gehörig geführt, vermöge des angeschraubten Bordringes *p* entsprechend verbunden, das Ganze aber am Führungsring *l* befestigt, dessen Schrauben *q* im Schlitze des Schneidkopfes *c* gleiten. Die selbstcentrirende Einspannvorrichtung besteht aus einer Oese *r*, die in einer Schraubenspindel *s* ausläuft, und die in eine Hohlschraube *t* eingreift.

Da nun diese Hohlschraube *t* im festen Böckchen *u* sich einschraubt und dabei auf ein Gabelstück *v* drückt, welches den oberen Theil der Klemmvorrichtung bildet, so wird, weil das Aussengewinde dieser Hohlschraube *t* nur die halbe Gangsteigung von jener des inneren Muttergewindes besitzt, bei eintretender Drehung von *t* die Hohlschraube um einen Gangtheil nach abwärts, die Oese *r* aber um zwei Gangtheile sich nach aufwärts bewegen, was ein Klemmen des Werkstückes bei festliegender Achsenlage bedingt.

Taylor und Hill's Gewindeschneidwerk

(Fig. 25 bis 29).

An dem Klemmlager *A* sind in den Flügeln *B* zwei Rundstäbe *C* zur Führung des Schneidkopfes *E*, sowie zur Feststellung des Querstückes *D* angebracht. Dieses Querstück *D* trägt eine hohle, festgeschraubte Leitschraube *T*, welche sich aus der kreisenden Hohlspindel *F* heraus schraubt und dadurch den Schneidkopf *E* nach rechts gegen das festgespannte Werkstück *P* schiebt. Da nun die durch den Ring *G* und das grosse Winkelrad im Lager gehaltene Hohlspindel an ihrer freien Stirnseite einen kleinen Stahlhalterschlitten *K* trägt, so wird Aussengewinde an das Werkstück nur durch einen einzigen Schneidzahn *I* angeschnitten.

Soll aber das Werkstück *P* abgestochen werden, so wird der gleitende Lagerkopf *E* durch Schrauben *R* festgelegt, während das Querstück *D* freigemacht und aus *F* herausgeschoben wird. Während der Antrieb durch die Handkurbel *Q* erfolgt, werden mittels der Kurbel *O* durch eine Links- und Rechtsgangschraube *N* die Spannbacken *M* gleichmässig gegen die Maschinenachse *P* verschoben und das Werkstück centrirt (englisches Patent Nr. 17242 vom 31. October 1889).

S. Dixon's Gewindeschneidmaschine mit Einrichtung zum Fräsen der Gewindeschneidbacken.

(Fig. 30 bis 33.)

Mit dieser Maschine (englisches Patent Nr. 16259 vom 16. October 1889) wird das Gewindeschneiden von verhältnissmässig grossem Durchmesser bezieh. die Herstellung der Schneiden an den Backen in der Maschine selbst durch Fräsen angestrebt, weil das Gewindeschneiden an solchen Backen mittels eines entsprechend grossen Meisterbohrers zu umständlich wäre.

Für den eigentlichen regelmässigen Arbeitsbetrieb findet die Bethätigung des Schneidkopfes *B* von der Stufenscheibe *Z* durch das Schneckentriebwerk *E* statt, dessen zweites anliegendes Schneckentriebwerk *A* mittels

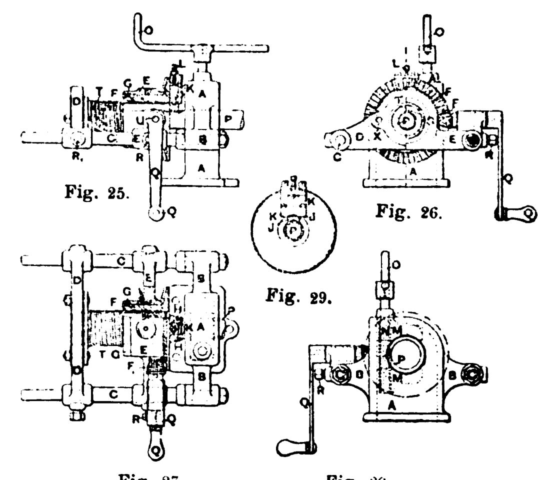


Fig. 27. Fig. 28.
Taylor und Hill's Gewindeschneidwerk

Stirnräder *F* eine Schaltungsspindel *K* treibt, die in einer durch den Hebel *H* ausrückbaren, im Schlitten *D* des Klemmwerkes *C* sitzenden Mutter greift. Mit dem von

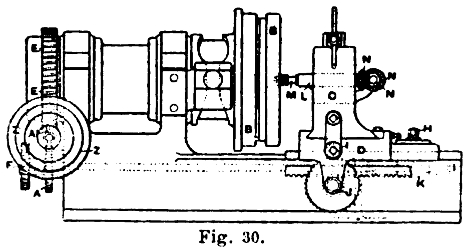


Fig. 30.
Dixon's Gewindeschneidmaschine.

der Handkurbel *I* bethätigten Zahnstangentriebwerk kann der Schlitten *D* nach beendeter Schnittführung zurück-

gestellt werden, sobald durch einen hubbegrenzenden Anschlaghebel des Schlittens die Schneidbacken geöffnet worden sind.

Das Fräsewerk zum Schneiden der Gewindebacken

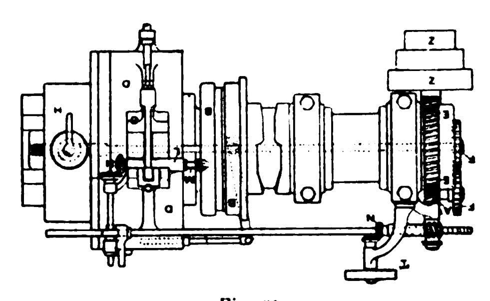


Fig. 31.
Dixon's Gewindeschneidmaschine

besteht aus einer Fräse *M* mit winkelrecht zur Drehungsachse gestellten Riffenkreisen, deren Spindel im Lager *L* durch Winkel- und Schrägzahnräder *N* von der Riemen-

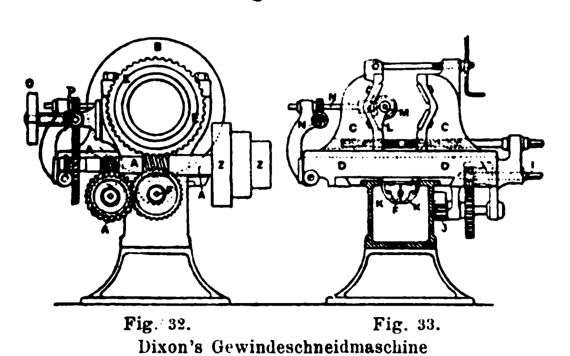


Fig. 32. Fig. 33.
Dixon's Gewindeschneidmaschine

scheibe *O* in rascher Gangart bethätigt wird, während der Antriebriemen von der Stufenscheibe *Z* abgeworfen ist. Nun treibt diese Riemenscheibe *O* ausserdem noch durch Vermittelung eines Schneckentriebwerkes *P* die Antriebwelle *A* mit den beiden Schnecken *A* und *E*, durch welche sowohl die Drehung des Backenkopfes *B*, als auch die Steuerung des Schlittens *D* durchgeführt wird.

Das Lager *L* für die Fräsespindel *M* wird nur während des Fräsebetriebes auf dem Klemmbacken *C* belassen und bei regelrechtem Arbeitsbetrieb aber entfernt.

Lüftungsanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren.

(Eine Artikelfolge von *F. H. Haase*, gepr. Civilingenieur, Patentanwalt in Berlin.)

(Fortsetzung des Berichtes Band 282 S. 57.)

Mit Abbildungen.

IX. Besprechung ausgeführter Lüftungsanlagen.

Um Klarheit darüber zu gewinnen, wie eine Lüftungsanlage unter gegebenen Verhältnissen wahrscheinlich am zweckmässigsten einzurichten sein dürfte, ist es immer nothwendig, eine Anzahl unter ähnlichen Verhältnissen ausgeführter Lüftungsanlagen kennen zu lernen und zu erforschen, in wie weit sich dieselben im Laufe der Zeit als befriedigend und in wie weit sie sich als gerechten Wünschen nicht entsprechend erwiesen haben; denn bei alleiniger Erwägung auf Grund theoretischer Lehren ist man immer leicht geneigt, sich von momentanen Eingebungen leiten zu lassen, welche die nöthige Objectivität späterhin oft sehr vermissen lassen.

Geht man von diesem Gesichtspunkte aus, so wird man es immer entschuldigen müssen, wenn eine unter ganz neuen Verhältnissen projectirte Lüftungsanlage sich späterhin in der einen oder der anderen Hinsicht als nicht vollständig zufriedenstellend erweist.

Hierauf möchte ich, bevor ich zur Besprechung einer Reihe von ausgeführten Lüftungsanlagen übergehe, ganz besonders aufmerksam machen und betonen, dass ich mich für verpflichtet halte, die Mängel derselben in gleicher Weise wie ihre Vorzüge zu erwähnen, weil ich nur so die Nutzanwendung der vorhergehenden theoretischen Betrachtungen hinreichend erläutern kann.

Von den anzuführenden Anlagen, welche zum Theil in weiteren Kreisen sehr bekannt sind, werde ich nur diejenigen näher benennen, welche sich als in der Hauptsache nachahmungswürdig erwiesen haben.

Es bleibt immer eine missliche Sache, eine Lüftungsanlage projectiren und ausführen zu müssen, ohne alle sich im Laufe der Zeit vielleicht geltend machenden besonderen Umstände zu kennen; denn wie leicht durch einzelne bei der Projectirung nicht berücksichtigte Umstände eine kostspielige Lüftungseinrichtung vollständig entwerthet werden kann, davon kann man sich bei einer grossen Anzahl von mit Lüftungseinrichtung ausgestatteten Anlagen oft in wenigen Augenblicken überzeugen.

So habe ich beispielsweise in Berlin ein vor wenigen Jahren erbautes Schulhaus näher besichtigt, vor dessen sehr niedrigem Luftschacht lange Zeit ein Sandhaufen lag, von welchem fortwährend mehr oder weniger grosse Staubmassen in die Luftkammer hineingeweht wurden und wegen des ohnehin *sehr mangelhaften* Luftfilters, welches sich dort befindet, auch in alle Schulräume hineingelangten, woselbst sie natürlich, insbesondere bei hoher Temperatur der einströmenden Luft, gesundheitswidrige Folgen haben mussten.

Ferner habe ich eine Reihe von Schulgebäuden in einer anderen Stadt besichtigt, in welchen man im Winter die Luft von den Gängen (Corridoren) aus durch Lüftungsöfen in die Schulräume hineinsaugen lässt, was zwar im Allgemeinen überhaupt nicht gerade zu empfehlen ist, hier aber als ganz besonders fehlerhaft bezeichnet werden muss, weil das Heizen der Oefen von den Gängen aus erfolgt und dazu ein Brennmaterial verwendet wird, welches sich als bedeutender Rauch- und Staubentwickler erweist, so dass die Gänge meistens mit einer schwarzen Staubschicht dicht bedeckt sind. Natürlich konnte es unter solchen Umständen nicht fehlen, dass die Wände der Schulzimmer binnen sehr kurzer Zeit ebenfalls von Kohlenstaub völlig geschwärzt wurden, zum ersichtlichen Beweise dafür, dass Lehrer und Schüler fortwährend Kohlenstaub einathmen mussten.

Weiterhin habe ich in einer grösseren Bezirkshauptstadt ein Centralgefängniss besichtigt, in welchem ich die eigenthümliche Bemerkung machte, dass in den Arbeitsräumen der männlichen Gefangenen die Luft förmlich nach Staub roch und dass nicht allein die durch diese Räume hindurchgelegten Lüftungsröhren dicht mit Staub bedeckt waren, sondern auch die Gesichter der Gefangenen alle abschreckend staubgrau erschienen, wohingegen in der Abtheilung für weibliche Gefangene die Luft äusserst rein

erschien und die Gefangenen ausnahmslos frische, klare Gesichter hatten, und doch waren in beiden Abtheilungen völlig gleiche Lüftungseinrichtungen vorgesehen, welche mit gleicher Sorgfalt behandelt wurden.

Die Ursache dieser eigenthümlichen Verschiedenheit der Wirkung der Lüftungseinrichtungen in den beiden Abtheilungen ergibt sich einestheils aus der Verschiedenartigkeit der Beschäftigung der männlichen und der weiblichen Gefangenen, indem die Beschäftigung der ersteren Gefangenen an sich weit mehr Staubentwickelung im Gefolge hat als die der letzteren; ausserdem aber kommt hierbei auch das Reinhalten der Räume an und für sich mit in Betracht und es ist begreiflich, dass in der Abtheilung für weibliche Gefangene mehr Sorgfalt auf die Reinerhaltung verwendet wird als in der Abtheilung für Männer, und in der That trat die Verschiedenheit in dieser Beziehung grell zu Tage, da in der Männerabtheilung die Fussböden eine schmutziggraue Farbe zeigten, während die Fussböden in der Abtheilung für weibliche Gefangene von denkbar zartester Reinheit waren und auch an keiner Stelle der Räume hier irgend welche Staubwinkel zu sehen waren.

Die Verschiedenartigkeit der Luftbeschaffenheit in den beiden Gefängnissabtheilungen wurde also wesentlich durch die Verschiedenartigkeit der inneren Verhältnisse bedingt, denen der Bauausführende, selbst wenn er sie kannte, bei Anordnung der Lüftungseinrichtungen kaum in der Lage war hinreichend Rechnung zu tragen, wenn er nicht dafür Sorge tragen konnte, dass die Luft der Männerabtheilung stets stark befeuchtet wurde.

Eine gute Wirkung der Lüftungsanlagen ist, auch wenn dieselben mit aller Sorgfalt und Umsicht projectirt und ausgeführt werden, doch immer an gewisse Bedingungen geknüpft, über welche der Projectirende oder der Ausführende nicht verfügen kann; derselbe kann aber, wenn ihm die Nichterfüllung solcher Bedingungen bekannt ist, in vielen Fällen den schädlichen Einfluss dieser Nichterfüllung auf ein zulässiges Maass beschränken; ist er jedoch über das Nichterfüllen der von ihm vorausgesetzten Bedingungen nicht von vornherein unterrichtet, so ist er in vielen Fällen von aller Schuld freizusprechen, wenn seine Lüftungseinrichtung sich lediglich aus Grund solcher Nichterfüllungen nicht als befriedigend erweist.

Ueber die Ausführung von Zug- oder Sauglüftungs-Anlagen.

Auf die Frage, „wo soll man eine Absaugevorrichtung anbringen, vermittelst deren ein Raum zu lüften ist?" wird man vom ökonomischen Standpunkte aus nur antworten können, dahin, wo sie die kleinste Luftleitung (d. i. die kleinste Summe der Zu- und Ableitung) benöthigt.

Daraus geht aber noch nicht hervor, dass eine Zuleitung immer entbehrlich ist, wenn man eine Absaugevorrichtung so anbringen kann, dass sie die Raumluft unmittelbar durch eine Umfassungswand des Raumes hindurch ins Freie hinaus zu fördern vermag; denn man darf nicht vergessen, dass sich die lüftende Wirkung eines frei zugängigen Luftsaugers (d. i. eines solchen ohne Zuleitung) immer an denjenigen Stellen am meisten bemerkbar macht, an welchen die Zuströmung von Aussenluft am wenigsten gehemmt wird.

Wählt man beispielsweise für einen grossen Raum oder für einen mittelgrossen aber langgestreckten Raum einen einzigen Luftabsauger ohne Zuleitung, so kann es ebensowohl vorkommen, dass derselbe auf entferntere Stellen gar keinen Einfluss ausübt, wie es auch vorkommen kann, dass er auf die Luft an den entferntesten Stellen einen guten reinigenden Einfluss ausübt, während die in unmittelbarer Nähe des Absaugers befindlichen Raumtheile stark verunreinigte Luft haben, so dass hier von einer luftreinigenden Eigenschaft des Absaugers nicht das Geringste zu bemerken ist.

Beide Fälle sind in Berlin zahlreich vertreten.

Der erstere Fall ist ohne weiteres begreiflich, wenn sich in geringer Entfernung von dem Luftabsauger grosse Fenster befinden, welche mangelhaft schliessen oder Thüren, die häufig geöffnet werden und dem zufolge in der Nähe des Luftabsaugers so viel Aussenluft in den Raum eindringt, als jener überhaupt absaugt, und der zweite Fall ist leicht begreiflich, wenn sich in der Nähe des Luftabsaugers keinerlei Maueröffnungen oder Spaltöffnungen befinden, solche aber in grösserer Entfernung vorhanden sind und daselbst insbesondere Thüren häufig geöffnet werden.

Dieser letztere Fall macht sich im Winter in einer Bierwirthschaft im Norden Berlins stark bemerkbar, einem Locale von gewöhnlicher Zimmerhöhe, welches zu den stärkstbesuchten der betreffenden Gegend gehört. Das Local besteht aus drei einzelnen Räumen, einem langgestreckten Hauptraum, einem etwa in der Mitte der Länge desselben mit stets offener Thür daran anstossenden etwas kleineren, niedrigeren quadratischen Raume und einem wieder an diesen anstossenden noch kleineren Raum. Ueber der Thürverbindung der beiden zuerst genannten Räume befindet sich die etwa 70 cm weite Mündung des Saugrohres eines Luftabsaugers, in den Hauptraum etwa 0,3 m hineinragend. In diesem Hauptraume ist die Luft an der vom Luftabsauger entferntesten Stelle, in der Nähe des Zugangs zum Local, auf eine Länge von etwa 7 m stets ziemlich rein und ist der Aufenthalt in einiger Entfernung von der durch schwere Thürvorhänge theilweise verdeckten Zugangsthüre ganz angenehm; in unmittelbarer Nähe der Thüre aber wird man von Zugluft unangenehm berührt. Unmittelbar unter der Saugmündung des Luftabsaugers ist die Luft fast gänzlich undurchsichtig, gemischt mit Tabaksrauch, und in den beiden hier befindlichen Seitenräumen herrscht ausser mehr oder weniger starkem Tabaksqualm auch eine drückende Hitze, trotzdem hier nur mässig geheizt wird.

In weitaus den meisten durch Sauglüftung gelüfteten Wirthshauslocalen haben die an den Zugangsthüren sitzenden Gäste beim Oeffnen dieser Thüren einen oft sehr empfindlichen Luftzug zu erdulden, trotzdem zur Verminderung desselben in der Regel Schutzthüren, Schutzwände und dichte Thürvorhänge vorgesehen sind, während Gäste an anderen Stellen oft dem Küchendunst ausgesetzt sind und zwar mitunter selbst dann, wenn die Küche durch mehrere Zwischenräume von dem Gastlocal getrennt ist.

Ein lehrreiches Beispiel solcher Art führe ich hier in Fig. 25 im Bilde vor. Es stellt diese Figur den Grundriss eines im Centrum Berlins befindlichen feineren Bierlocales dar.

Dasselbe liegt zu ebener Erde und besitzt seinen Zugang im Treppenhause des Hauptgebäudes, dessen Hausthüre T_1 fortwährend offen steht. Es besteht dieses Local aus zwei

Haupträumen und einem dunklen Nebenraume, alle drei Räume liegen in gerader Linie hinter einander und haben offene Verbindung von grosser Breite mit einander, nur der dunkle Nebenraum ist durch einen schweren Thürvorhang T_5 von den anderen Räumen absperrbar. Alle drei Räume haben verschiedene Höhe, und während die Fensterseite F_1 T_{10} F_2 des vordersten Raumes an der Verkehrsstrasse nach Süden zu liegt, liegen die Fenster F_3—F_6 des zweiten Raumes an einem sehr kleinen, 17 m hoch von Miethswohnungen umgebenen Hofe, während der dunkle Nebenraum nur ein 2 m hoch über seinem Fussboden befindliches, 1 qm grosses in das Treppenhaus eines Quergebäudes mündendes Fenster besitzt.

Die unmittelbar auf die Strasse führende Thüre T_{10} bleibt im Winter fortwährend geschlossen und ist in gleicher Weise wie die beiden Fenster F_1 und F_2 über dem Fussboden bis zu einer Höhe von 1,8 m über demselben mit Wollfries dicht behangen. Die Verbindungsthüren zwischen dem Gastlocale und der im Kellergeschoss

Die Wirkung dieser beiden Luftabsaugeventilatoren ist leicht zu übersehen. Die von der Küche herzuströmende Luft wird, so lange der Dunst in derselben nicht allzusehr überhand nimmt, bei b vor und über dem Büffet abgesaugt, sehr häufig jedoch genügt der Abzug bei b dafür nicht und dann strömt ein Theil der aus der Küche kommenden Luft durch den ganzen mittleren Localraum hindurch dem hier befindlichen Luftabsauger II zu. Ebenso strömt ihm von Zeit zu Zeit ein Luftstrom aus dem Damenabort zu, weil dieser nicht für sich selbst gelüftet ist.

Der Luftabzugsöffnung bei a strömt nur Luft aus dem vor der Büffetmauer befindlichen Vorderraume zu, und da diesem selbst aus anderen Räumen keine Luft zuströmt, so lässt hier die Luftreinheit niemals zu wünschen übrig.

Da ferner der Herrenabort für sich selbst gut gelüftet ist und das Local nur selten sehr stark besucht ist, so ist auch die Luft in den unmittelbar am Büffet lie-

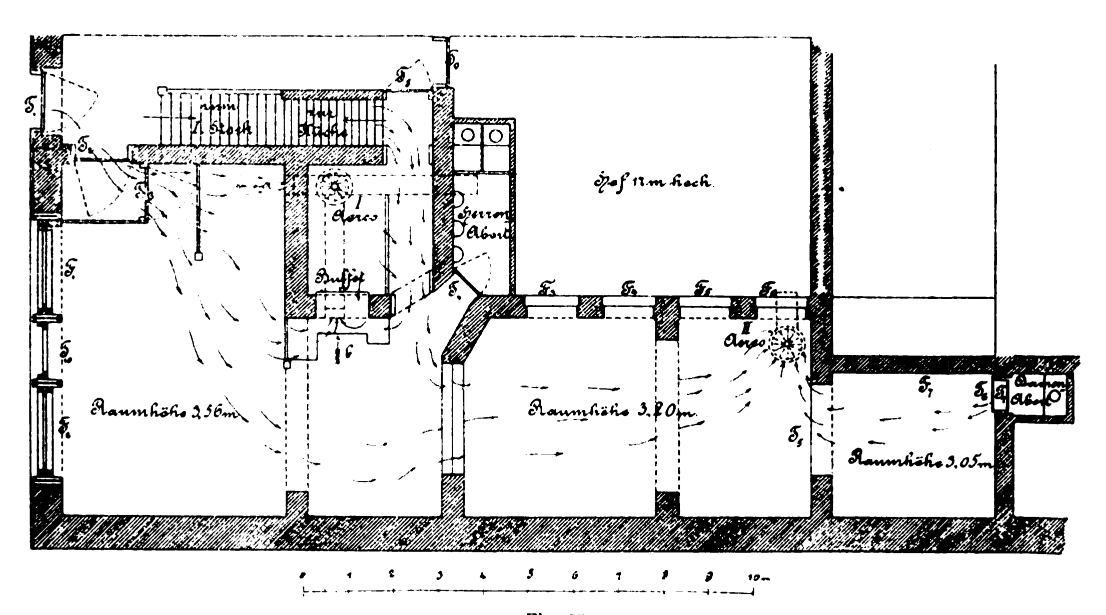


Fig. 25.
Lüftungsanlagen für eine Bierwirthschaft

befindlichen, fast völlig ungelüfteten Küche stehen fortwährend offen, so dass der Küchendunst über die zur Küche führende Treppe ungehemmt durch das Büffet hindurch in das Gastlocal eindringen kann.

Dieses wird durch zwei, durch Wasserleitungswasser betriebene Saugventilatoren (Aereophore) gelüftet, von denen der eine I, im Hintergrunde des Büffets befindlich, zwei Zuleitungsröhren besitzt, welchen die Luft bei a und b durch 2,9 m über dem Fussboden vorgesehene, $0{,}4 \times 0{,}35$ m grosse Mauerdurchbrechungen zuströmt, welche ihrerseits durch aufwärtsgerichtete Jalousieklappen verschliessbar und in der Regel zur Hälfte verdeckt sind, da diese Jalousieklappen zumeist in der Richtung von 30° gegen die Senkrechte eingestellt sind. Die Abzugsleitung mündet über dem sehr niedrigen, mit Glas eingedeckten Dache des Herrenabortes. Der andere Absaugeventilator II befindet sich in der hintersten Ecke der Fensterwand des mittleren Raumes nahe unter der Raumdecke und bläst die ihm durch gegitterte Oeffnungen bis in unmittelbare Nähe frei herzuströmende Luft durch einen Fensterausschnitt in den Hof hinaus.

genden Raume sowie in dem am Hofe liegenden mittleren Raume im Allgemeinen nicht mangelhaft, so lange sich die Küche hier nicht zu sehr bemerkbar macht, und, so lange die Zugangsthür T_2 geschlossen ist, können auch nur die unmittelbar an den Fenstern F_1 und F_2 sowie an der Thür T_{10} befindlichen Plätze bei sehr niedriger Aussen- und sehr hoher Raumtemperatur als zugig bezeichnet werden.

Sobald dagegen die Zugangsthüre T_2 geöffnet und nicht alsbald sorgfältig geschlossen wird, bevor die am Vorbau befindliche Thüre T_3 geöffnet wird, macht sich alsbald ein mehr oder weniger starker Luftzug in dem Sinne bemerkbar, wie er durch die in der Figur eingezeichneten, von dieser Thür nach den drei Absaugestellen des Locales hingerichteten Pfeilzügen angedeutet ist. Dieser Luftzug ist für einige Plätze so empfindlich, dass man es zur Zeit vorzieht, die beiden Luftsaugeventilatoren für gewöhnlich ausser Betrieb und nur zeitweise, wenn die Luft wegen Mangel an Reinheit unerträglich zu werden beginnt, in Thätigkeit zu setzen; ja selbst dann, wenn die Ventilatoren nicht in Thätigkeit sind, die Ab-

zugsröhren derselben aber geöffnet sind, macht sich der besagte Luftzug oft noch sehr empfindlich bemerkbar.

Man hat der Wirksamkeit desselben für mehrere Stellen dadurch entgegen zu wirken gesucht, dass man an einigen Stellen des Locales vorspringende hölzerne Schutzwände von 1,8 m Höhe anbrachte, diese haben aber begreiflicher Weise nur bewirkt, dass die Richtung des Luftzuges etwas abgelenkt wurde und dafür andere Plätze dem Zuge ausgesetzt wurden, die zuvor von Zug frei waren.

Uebrigens kann eine Schutzwand bei sehr kalter Aussentemperatur und hoher Raumtemperatur mit Sicherheit kaum, im Winkelbetrag von 45° zur senkrechten Richtung von ihrer oberen Kante an gerechnet, die dahinter befindlichen Personen vor Luftzug schützen, weil ein dagegen stossender kalter Luftstrom nach allen Richtungen abströmt und daher auch ein Theil desselben an der Schutzwand in die Höhe streicht und auf der anderen Seite derselben wieder niederfällt, wenn er sich nicht inzwischen bis zur Raumtemperatur erwärmt hat oder unmittelbar über der Schutzwand eine sehr kräftige Absaugewirkung vorherrscht.

Deshalb kann auch ein nicht überdeckter Vorbau vor der Zugangsthüre, selbst dann, wenn niemals eine zweite Thüre desselben geöffnet wird, bevor die vorhergehende geschlossen ist, nur eine sehr beschränkte Schutzwirkung gegen Zugluft ausüben.

Um zu verhindern, dass beim Oeffnen der Thüren T_2 und T_3 ein unzulässiger Luftzug im Locale entstehe und zugleich zu bewirken, dass dessen Lüftung stets eine gute sei, müsste die Lüftungseinrichtung wesentlich umgeändert werden und zwar würde man am zweckmässigten innerhalb des Vorbaues einen Ventilator anordnen, von diesem ab ein kurzes Saugrohr nach abwärts führen und eine in demselben vorgesehene Drosselklappe derart mit den Thüren T_2 und T_3 verbinden, dass dieselben den Luftzutritt zu dem besagten Saugrohre plötzlich freigibt, sobald die zweite dieser beiden Thüren geöffnet wird, ohne dass die zuerst geöffnete zuvor geschlossen ist. Ferner müsste der Vorbau selbst etwas über die Mündung des besagten Saugrohres hinaus erhöht, am besten aber oben geschlossen oder bis zur Raumdecke selbst hochgeführt werden. Weiterhin würde ein zweites Saugrohr mit einer einzigen, möglichst schwachen Krümmung längs des ganzen Locales bis zu dem dunklen Nebenraum hin längs der Decke zu verlegen sein und dessen Querschnitt von dem Ventilatorgehäuse an fortwährend gleichmässig abzunehmen haben, während dasselbe zugleich mit einer grossen Anzahl kleinerer Zuströmungsöffnungen in gleichen Abständen von einander zu versehen wäre, die einer Verschlussvorrichtung nicht bedürfen. Ferner würde ein kurzes Saugrohr unmittelbar nach dem Büffet hinzuführen und dort mit einer einzigen Oeffnung zu versehen sein, während die Küche und der dunkle Nebenraum des Gastlocales je für sich allein zu lüften sein würden und der für den letzteren Raum vorzusehende kleine Ventilator einen Saugrohrausläufer nach dem Damenaborte hin erhalten würde. Das Abzugsrohr des über dem Zugangsvorbau anzuordnenden grossen Ventilators würde auf kürzestem Wege entweder nach dem Hofe hin zu verlegen sein, wenn es nicht angängig ist, in der Strassenmauer einen Durchzug anzubringen. —

Damit bei der erläuterten Anordnung das an der Decke verlegte Saugrohr nicht zu kostspielig und auch nicht unschön werde, würde man dasselbe in Holz auszuführen und möglichst flach sowie dem äusseren Ansehen nach in rechteckigen Abstufungen, im Inneren aber durch eine eingelegte Theilwand in gleichmässiger Erweiterung zu formen und zugleich für möglichste Glätte seines Luftführungsraumes zu sorgen haben,

Noch ist zu bemerken, dass der für den dunklen Nebenraume anzuordnende Ventilator auch einen Theil des mittleren Localraumes mit lüften und dem entsprechend die Zuleitung zu dem grossen über dem Thürvorbau anzuordnenden Ventilator etwas kürzer gehalten werden könnte.

Würde die Anlage in solcher Weise ausgeführt werden, so würde zwar beim Oeffnen der beiden Thüren T_2 und T_3 immer noch etwas kühle Luft in das Local eindringen, aber nicht mehr unangenehm berührend und nicht mehr als wenn bei der vorhandenen Einrichtung beide Luftabführungsvorrichtungen vollständig abgeschlossen werden, weil der über dem Thürvorbau anzuordnende Ventilator nur aus seiner nächsten Nähe Luft ansaugen würde.

Endlich fehlt aber bei der beschriebenen Anlage noch ein im Allgemeinen wichtiger Bestandtheil einer guten Lüftungsanlage, nämlich eine *Zuleitung* frischer Luft.

Deshalb würde neben der Absaugeleitung ebenfalls an der Decke des Locales eine Frischluftzuleitung von gleicher Art wie die Saugeleitung zweckmässig sein; dabei könnte dieselbe aber geringere Dimensionen erhalten, weil bei der Sommerlüftung die Fenster F_1 und F_2 mit benutzt und zudem auch der über dem Thürvorbau anzuordnende Ventilator im entgegengesetzten Richtungsinn in Betrieb gesetzt werden könnte. (Forts. folgt.)

Schnellpresse für Blechdruck.

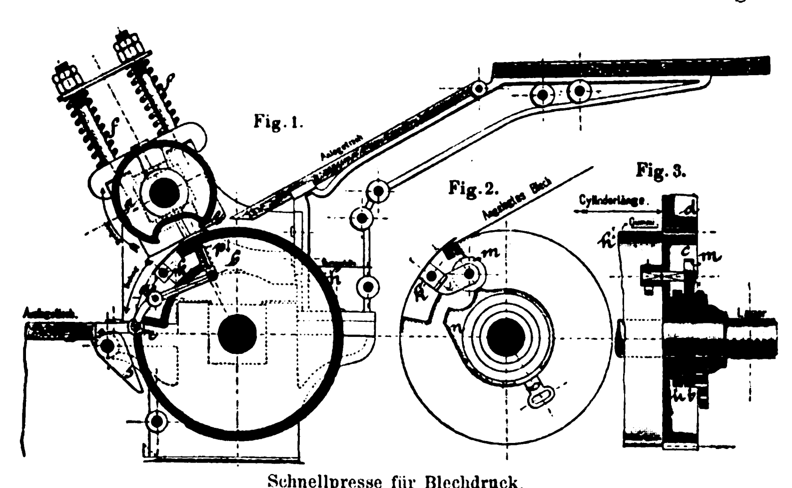
Mit Abbildungen.

Das Bedrucken von Blechen wird vorwiegend in der Art der Abziehbilder vorgenommen, indem auf der Steindruckpresse ein Abdruck auf Umdruckpapier hergestellt und dieser auf das Blech übertragen wird, worauf man dann zum Schutze einen Lacküberzug folgen lässt. Bei einfacheren Sachen benutzt man wohl auch den verschiedenen Farben entsprechende Schablonen. Diese Verfahren eignen sich indess nicht für Massenherstellung und erscheint hierzu eine Maschine für directen Druck zweckmässiger. Diesem Bedürfnisse folgend hat die *Schnellpressenfabrik Frankenthal*, *Albert und Co.*, in Frankenthal die nebengezeichnete Schnellpresse für Blechdruck construirt, die in Deutschland durch Patent Nr. 50493 geschützt ist.

Die Maschine ist eine entsprechend ausgebildete Steindruckschnellpresse, derart, dass der gewöhnliche Druckcylinder in bekannter Weise als Uebertragungscylinder dient, während die Rolle des Druckcylinders ein federnd an den Uebertragungscylinder angepresster zweiter Cylinder übernimmt. Dementsprechend ist in den nebenstehenden Figuren (*Papierzeitung*) *b* der gewöhnliche Druckcylinder der Schnellpresse, unter dem der Stein wie sonst hin- und hergeführt wird. Der Cylinder ist aber jetzt mit einer präparirten Kautschukschicht überzogen, welche das Bild vom Steine abnimmt und auf die zwischen beiden Cylindern hindurchgeleitete Blechplatte überträgt. Damit das

„Schmitzen“ vermieden wird, erhalten beide Cylinder durch die gemeinsam angetriebenen Zahnräder *c* und *d* (Fig. 3) gleiche Umfangsgeschwindigkeit. Der Umfang des kleinen Cylinders ist halb so gross wie der des grossen, und wenn letzterer eine Umdrehung macht, macht ersterer zwei.

Hat der grosse Cylinder das Bild auf der Gummiplatte *h* vom Steine abgenommen, so wird in der gezeichneten Lage das Blech zwischen beiden Cylindern unter den etwas geöffneten Greifern *k* an die etwas zurückstehenden Anlegemarken angelegt (Fig. 2). Nachdem das Blech angelegt ist, schliessen sich die Greifer *k* rasch und nehmen dasselbe eine kurze Strecke mit, bis der äussere Punkt *e* der Aushöhlung des kleinen Cylinders den grossen Cylinder berührt. Nun öffnen sich die Greifer und der kleine Cylinder *a* übernimmt die Führung des Bleches, wobei der Druck durch die Anpressung des kleinen Cylinders mittels der Spiralfedern *f* auf das Blech übertragen wird.



Schnellpresse für Blechdruck.

Die Greifer *k* öffnen sich bei der Umdrehung des grossen Cylinders kurz hinter einander zweimal. Beim Anlegen des Bleches während des Stillstandes des Cylinders sind sie wenig geöffnet, schliessen sich dann, bis das Blech zwischen die Oberflächen beider Cylinder gepresst wird, und öffnen sich nach erfolgtem Drucke plötzlich weit, um das Blech dem Arbeiter unter der Aushöhlung zugänglich zu machen. Das Erfassen der bedruckten Blechtafel wird dadurch erleichtert, dass zwei Stifte *p* dieselbe im geeigneten Augenblicke vom grossen Cylinder abdrängen. Das Bethätigen der Stifte *p* erfolgt mittels eines Hebels, dessen Rolle *r* auf den einstellbaren Knaggen *s* aufläuft. Bevor dann der grosse Cylinder *b* wieder über den Stein geht, haben sich die Greifer geschlossen. Der Ueberzug des Cylinders kann nach dem Drucke jeder Farbe mit Terpentin abgewaschen werden. Die Consistenz der Farbe bleibt dieselbe wie beim Papierdrucke.

Die Maschinen werden in vier verschiedenen Grössen gebaut, für Blechtafeln von 54 : 76 bis zu 68 : 100 cm. Die stündliche Leistung wird auf etwa 450 Abdrücke angegeben.

Die Blechdruckvorrichtung kann entfernt und die Maschine dann wie eine gewöhnliche Schnellpresse benutzt werden.

Kegelschnitt-Zirkel

von Dr. **Carl Hildebrandt** in Braunschweig.

Mit Abbildungen.

Patent No. 56 560. Klasse 42: Instrumente.

Wir haben in einer Abhandlung[1] schon früher darauf hingewiesen, wie sich die Constructeure immer und immer wieder bemüht haben, sogenannte Ellipsenzirkel zu erfinden und dass sie sich durchaus nicht entmuthigen liessen, wenn ihre Versuche nicht den gewünschten Erfolg hatten, sondern dass sie das Misslingen stets auf Rechnung der nicht gelungenen Lösung geschrieben haben. Wenn wir dann ferner die Angabe machten, dass sich die Constructionen oder Vorschläge für Ellipsographen schon sicher nach Hunderten beziffern, so bleiben nach Ausscheidung des unbrauchbaren Materials nur jene auf dem Problem der Cardanischen Kreise beruhenden übrig, und wenige andre, welche wirklich ihren Ausgang auf dem Kegel selbst nehmen. Wir haben von beiden Gattungen im oben genannten Aufsatze Charakteristiken gegeben und dort auch, unseres Wissens zum ersten Mal, die auf epicyclischer und hypocyclischer Rollung beruhenden Systeme in geometrisch-kinematischer Weise entwickelt und graphisch dargestellt.

Die Form des Kegelschnittzeichners, bei welchem die Mantellinie — ersetzt durch einen Stift — die Figur selbst zeichnet, haben wir in Fig. 18 Taf. 20[2] des citirten Bandes dargestellt. Eine solche Form ist die allein richtige, um gute Demonstrationsversuche anstellen zu können. — Wenn wir früher (s. Citat 1) bemerkten: die älteste Idee, Kegelschnittzeichner zu construiren, dürfte in dem 1821 bekannt gemachten Instrument von *Märtens* zu suchen sein, so sind wir unterdessen eines andern belehrt worden: *A. v. Braunmühl* hat nachgewiesen,[3] „dass die Idee, u. z. gerade jene, ein Instrument zu construiren, das den Kegelschnitt aus dem Kegel selbst erzeugt, nicht etwa erst unsrer Zeit angehört, sondern bereits über 300 Jahre alt ist“.[4] Der Beleg hierfür findet sich in dem eben angeführten Handbuch, wonach ein Patrizier aus Venedig, *Franciscus Barocius*, in einem im Jahre 1586 in seiner Vaterstadt erschienenen Buche über Asymptoten ein solches Instrument angibt. *v. Braunmühl* fand dieses Buch auf der Münchener Staatsbibliothek und bemerkt, „dass in demselben S. 30 und 31 zwei verschiedene Instrumente abgebildet sind, denen allerdings eine sehr lückenhafte Beschreibung beigegeben ist; aber Abbildung und Beschreibung vereint, lassen doch den Gebrauch der Instrumente erkennen“. Das eine dieser Instrumente ist von *Barocius* erfunden, das zweite von *Tiene*, und dem *Barocius* von *Jacobus Contarenus* mitgetheilt.

Barocius nennt den letzteren den Archimedes seines Jahrhunderts. Beide Instrumente beruhen auf dem Gedanken, dem kegelbeschreibenden Stifte diejenige Ebene entgegenzuhalten, auf welcher der Stift den gewünschten Kegelschnitt gesetzmässig erzeugen muss. — Nebenbei

[1] Dingl. polytechn. Journal, 1885. Bd. 255. S. 188 ff.

[2] Universalkegelschnittzeichner von G. Oldenburger in Bochum.

[3] Hist. lit. Abthlg. der Zeitschr. f. Math. u. Phys. XXV. 5.

[4] s. *Kästner*, Geschichte der Mathematik, Bd. II. S. 98.

sei hier bemerkt, dass *v. B.* in der citirten Notiz auch des Jesuitenpaters *Christoph Scheiner* (1573—1650), des Erfinders des Pantographen (man vergl. unsre Abhandlung über den Pantographen in *Carl's* Repertorium, 1866 und die da erwähnte Schrift *Scheiner's*: „Pantographicae seu ars delineandi"), gedenkt und uns mittheilt, dass dieser bekannte Mathematiker und Astronom ein ähnliches Instrument durch einen seiner Schüler Namens *Joh. Georg Schönberger* in dessen Dissertation „Exegeses fundatorum gnomonicorium", Ingolstadii 1614, zeichnen und beschreiben liess. — Es versteht sich wohl von selbst, dass dem Constructeur der Sonnenuhren auch die Erzeugung der Kegelschnitte aus dem Kegel selbst ein naheliegender Gedanke sein musste.

Wenn wir, scheinbar etwas zu weitschweifend, erst jetzt in den engeren Rahmen unserer heutigen Mittheilungen eintreten, so entschuldigt uns gewiss der Umstand, dass der neue *Hildebrandt'sche Kegelschnittzeichner* in erster Linie auf dem Principe *„der Erzeugung aus dem Kegel selbst"* beruht, und dass es uns nahe liegen musste, damit im engsten Zusammenhange stehende Ergänzungen des historischen und constructiven Theiles unsrer früheren Arbeit über Kegelschnittzeichner um so weniger aus dem Auge zu lassen, als auf diese Weise in *einer* Zeitschrift immer das gesammte Material über *einen* Gegenstand, nachgeschlagen werden kann. —

Die Einrichtung des *Hildebrandt*'schen Kegelschnittzirkels beruht auf folgenden bekannten Sätzen: 1) Jeder Umdrehungskegel wird von einer Ebene je nach ihrer Lage in einem Kreise, einer Ellipse, Parabel oder Hyperbel geschnitten. 2) *Beschreibt man in den Kegel diejenigen beiden Kugeln, welche Kegel und Schnittebene zugleich berühren, so sind ihre Berührungspunkte mit der Ebene identisch mit den Brennpunkten des betreffenden Kegelschnittes.* (*Quetelet-Dandelin*'scher Satz.)

Durch die Anwendung dieses zweiten Lehrsatzes bringt der Erfinder ein bisher noch nicht für Zwecke von Kegelschnittzirkel-Constructionen beachtetes Gesetz in die räumliche Erscheinung, und es sind aus unsrer einfachen Fig. 1 nicht nur der Kegel, die schneidende Ebene und die beiden berührenden Kugeln, sammt deren Berührungspunkten (Brennpunkten des Kegelschnitts), sondern auch die den Zirkel gestaltenden Theile (durch stärkeres Ausziehen der betreffenden Linien) sofort ersichtlich.

Diese schematische Darstellung macht aber die elementare Constructionsfigur 2 sofort verständlich: Der Fuss *a* des Instruments trägt an seinem unteren Ende eine Schraube *F* (bei *sehr kleinen* Kegelschnittzirkeln und diese — so hoffen wir — werden sich nach Dr. *Hildebrandt*'s Angaben anfertigen lassen, statt der Schraube nur einen feinen Stift), welche den Focus I repräsentirt; das obere Ende von *a* steht vermittelst eines gewöhnlichen Zirkelscharniers mit einem Bolzen *c* in Verbindung. Zieht man von *M*, dem Mittelpunkte des Scharniers, eine Gerade nach *F*, so stellt diese den zur Zeichnungsebene senkrechten Kugelradius vor. Läuft nun die Achse des Bolzens *c* durch den Mittelpunkt *M* zur Kegelspitze und läuft von da aus die Erzeugende des Kegels an der Kugel tangirend fort, und dabei auf der Zeichnungsebene ihre Spur hinterlassend, so ist der Kegelschnitt dargestellt. — Der Erfinder hat diese Operationen in sinnreicher und praktischer Weise zur Ausführung gebracht: Ueber den im Scharnier befestigten cylindrischen Bolzen ist eine Hülse geschoben, die bei *e* (Detailfigur 3) einen Schlitz hat. Man denke sich nun den kreisringförmigen Bügel *f* von rectangulärem Querschnitt durch diesen Schlitz in den Bügel *c* geschoben und lasse denselben darin gleiten, so wird jeder Punkt des Bügels einen Kreis, und — bei

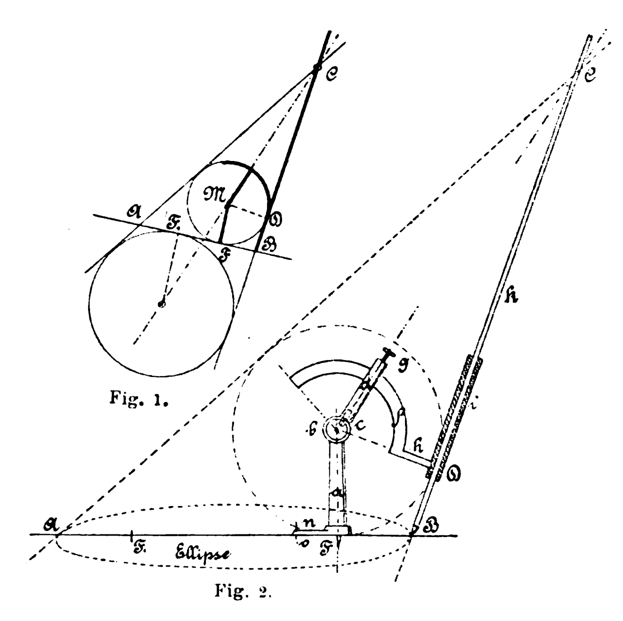
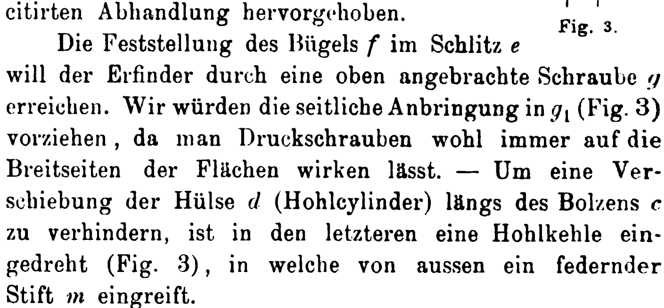


Fig. 1.
Fig. 2.

Drehung der Hülse *d* um die Achse von *c* — einen zu dem vorigen mit seiner Ebene senkrecht stehenden Kreis beschreiben; dasselbe geschieht auch mit jedem Punkte, welcher, ausserhalb des Bügels liegend, mit diesem fest verbunden ist. Wird somit der nach *M* radial gerichtete Steg *h als ein Stück* mit dem Bügel *f* construirt, so gilt das eben Gesagte für alle Punkte dieses Steges; trägt endlich der Steg eine zu ihm senkrechte Hülse *i*, so repräsentirt deren Achse die mathematische Erzeugende des Kegels, welche die beschriebene Bewegung mitmachen muss. Die Hülse *i* enthält den in ihr leicht auf und ab beweglichen Zeichenstift *k*, der mit Blei- oder Glasspitze versehen sein kann und unter dem Druck seines Eigengewichtes auf der Zeichenfläche gleitet. Den Gebrauch der fein ausgezogenen Glasröhrchen zu Schreib- oder Zeichenfedern (besonders gut zum Zeichnen von „Horizontalcurven") haben wir ebenfalls in unserer anfangs citirten Abhandlung hervorgehoben.


Fig. 3.

Die Feststellung des Bügels *f* im Schlitz *e* will der Erfinder durch eine oben angebrachte Schraube *g* erreichen. Wir würden die seitliche Anbringung in g_1 (Fig. 3) vorziehen, da man Druckschrauben wohl immer auf die Breitseiten der Flächen wirken lässt. — Um eine Verschiebung der Hülse *d* (Hohlcylinder) längs des Bolzens *c* zu verhindern, ist in den letzteren eine Hohlkehle eingedreht (Fig. 3), in welche von aussen ein federnder Stift *m* eingreift.

Setzt man nun den Fuss vermittelst der Schraube oder Spitze *F* in den einen Brennpunkt der zu zeichnenden Curve ein, hält ihn in dieser Stellung fest und führt die ein Ganzes bildenden, fest verbundenen Glieder *i, h, f, d* um den Bolzen *c* als Drehachse herum, so beschreibt der Zeichenstift den Mantel eines Umdrehungskegels, dessen Achse zusammenfällt mit der Achse des Bolzens und dessen

Spitze C (Fig. 2) durch den Durchschnittspunkt derselben mit dem Zeichenstift gebildet wird. Das untere Ende B des letzteren beschreibt folglich bei voller Umdrehung auf der ebenen Zeichenfläche einen Kegelschnitt, dessen einer Brennpunkt, da $MF = MD$ ist, durch den Punkt F dargestellt wird, und dessen grosse Achse $= AB$ ist. (Damit der Fuss sich nicht um seine eigene Achse drehe, kann an seinem unteren Ende der Zeiger n angebracht werden — mit Bügel f in derselben Ebene liegend — der vermittelst der Spitze o genau auf die Linie AB eingestellt werden kann.) — Da nicht allein die Richtung des Bolzens c, sondern auch die des Zeichenstiftes K (vermittelst des verschiebbaren Bügels) beliebig festgestellt werden kann, so beschreibt der Stift K die Oberflächen aller möglichen Rotationskegel, welche von der durch Mittelpunkt M und Radius $MF = MD$ dargestellten Kugel berührt werden. In Folge dessen ist man im Stande, Kegelschnitte von jeder beliebigen Excentricität und Form zu zeichnen. Zugleich folgt aber hieraus, dass *der Zirkel gestattet, nicht nur Ellipsen, sondern auch Parabeln und Hyperbeln zu zeichnen.* Ausser Fig. 2 veranschaulichen Fig. 4 bis 8 einige von den unendlich vielen möglichen Fällen.

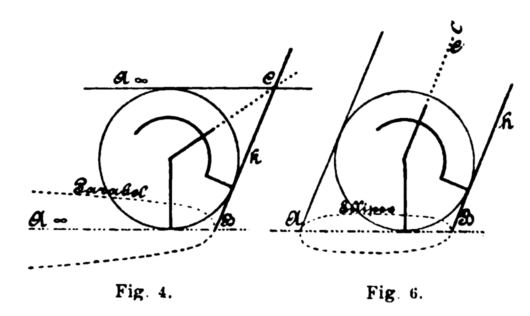


Fig. 4. Fig. 6.

Fig. 4: Parabel (CA parallel zur Zeichenfläche).
Fig. 5: Hyperbel, deren zweiter Ast vom zweiten Ende des Zeichenstiftes beschrieben wird.
Fig. 6: Ellipse als Schnittfigur einer Cylinderfläche (K parallel c eingestellt) und einer Ebene.

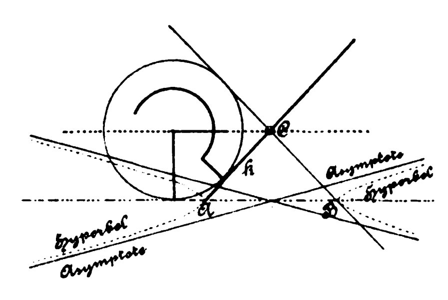


Fig. 5.

Fig. 7: Ellipse mit beliebig kleinen Achsen (hierbei bilden Bolzenachse und Steg einen stumpfen Winkel, also liegt die Spitze des Kegels unterhalb der Zeichenebene). Dieser Fall ist besonders hervorzuheben, da von den vorhandenen Kegelschnittzirkeln es noch keiner ermöglicht, jede Art von Kegelschnitten und zugleich beliebig kleine Ellipsen zu zeichnen.
Fig. 8: Kreis.

Soll im technischen Zeichnen zu gegebenen Achsen, beziehungsweise Brennpunkten und Achsen der betreffende Kegelschnitt, z. B. eine Ellipse gezeichnet werden — ein Fall, der in der Praxis am häufigsten vorkommen dürfte —, so ist klar, dass es nach Einsetzung des Fusses a in den einen Brennpunkt und Einstellung des Zeichenstiftes K auf den einen Endpunkt B der grossen Achse nur noch einer Drehung des Bolzens c bedarf, um zu bewirken, dass nach einer halben Umdrehung der Zeichenstift durch den andern Endpunkt A gehe. Ferner ist ersichtlich, dass sich die Entstehung der Kegelschnitte sowie der

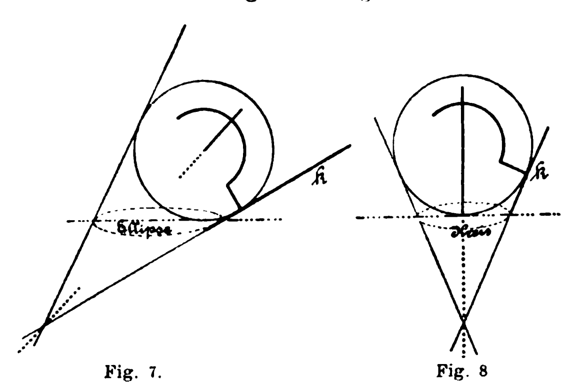


Fig. 7. Fig. 8

Uebergang von einer Curvenart zur andern klar veranschaulichen lässt, und dass es eben so leicht ist, ganze Schaaren von Kegelschnitten zu zeichnen. Sollen z. B. die zu zwei gegebenen Brennpunkten zugehörigen Schaaren confocaler Kegelschnitte[5] gezeichnet werden, so braucht man nur dafür zu sorgen, dass bei feststehendem Fuss die leicht zu bestimmende Spitze C sich jedesmal auf der Linie CF_1 befinde. In Folge dessen ist der Zirkel auch mit Vortheil anwendbar als *Veranschaulichungsmittel* („Wandtafelzirkel" mit Schraube F) im darstellend geometrischen und stereometrischen Unterricht. — Um im technischen Zeichnen die Curven direct mit Tusche zu zeichnen, ersetzt man die Reissbleifedern durch kleine, mit Rillen versehene Glasspitzen. — Gegenüber dem in der Patentschrift Nr. 40355 beschriebenen Kegelschnittzirkel gewährt der vorliegende Zirkel den Vortheil, dass der Fusspunkt F des Fusses a für jede gezeichnete Curve auch wirklich den einen Brennpunkt derselben darstellt, während dies für den eben erwähnten Zirkel durchaus nicht der Fall ist. Die Resultate des letzteren sind nur insofern richtig, als die erhaltenen Curven thatsächlich Kegelschnitte sind; die Lage der Brennpunkte ist jedoch bei den erhaltenen Linien eine durchaus andere, als bei Einstellung des Zirkels angenommen wurde. In Folge dessen gestattet dieser auch nicht, zu gegebenen Achsen einen Kegelschnitt zu zeichnen. Ferner ist für jeden einzelnen Fall die Höhe des Fusses besonders zu bestimmen, während sie bei vorliegendem Instrument einfür allemal für jede Curve dieselbe ist. Endlich erlaubt jener Zirkel nicht — wie schon erwähnt —, Ellipsen zu zeichnen mit beliebig kleinen Achsen (Fig. 7). —

Die Hülse i, in welcher der Schreibstift k gleitet, ist mit dem Stege h rechtwinklig so verbunden, dass Schreibstift und Bolzen c in einer Ebene liegen, dass also beide bei gehöriger Verlängerung sich stets schneiden (Spitze des Kegels). Diese Verbindung zwischen Steg und Hülse lässt sich aber leicht so abändern, dass letztere um den Steg als Achse drehbar ist und in jeder beliebigen Stellung

[5] Wir gestatten uns auf die Tafeln „Confocale u. focale Kegelschnitte" Heft II. Taf. 4 u. 5 in unserem Farbendruck-Vorlagenwerk: *Ernst Fischer*, Vorlegeblätter zum Linearzeichnen, *Th. Ackermann*, München 1873–76. 36 Tafeln mit Text, hinzuweisen.

mit demselben befestigt werden kann. Alsdann liegen beide nicht mehr in einer Ebene, sondern windschief im Raum. Dann kann aber auch der Schreibstift beim Herumführen um den Bolzen *c* nicht mehr die Erzeugende eines Kegels sein, sondern er beschreibt bei seiner Umdrehung den Mantel eines windschiefen (oder einschaligen Rotationshyperboloides (Fig. 9), von welchem der Rotationskegel nur ein specieller Fall ist. — Nun sind bekanntlich die Schnittfiguren eines windschiefen Rotationshyperboloides mit einer Ebene genau dieselben, wie zwischen Rotationskegel und Ebene. Ferner gilt für diese Fläche auch der *Dandelin*'sche Satz von den beiden

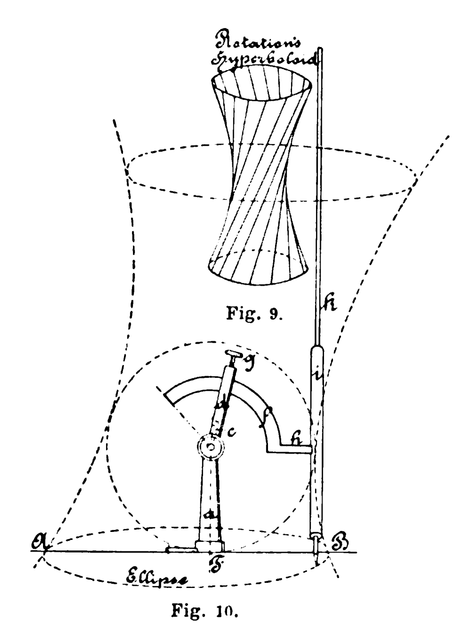


Fig. 9.

Fig. 10.

Berührungskugeln in genau derselben Weise wie beim Kegel. Wird also jene geringfügige Aenderung an dem Apparate angebracht, so ist derselbe sofort geeignet, auch diese geometrischen Thatsachen zu veranschaulichen. Die Construction bleibt im Uebrigen vollständig dieselbe. — Die Fig. 10 bis 12 veranschaulichen, wie durch verschiedene Lagen der schneidenden Ebene zum Hyperboloide die verschiedenen Arten der Kegelschnitte zu gewinnen sind. (Um eine Parabel zu erhalten, braucht man nur, genau wie beim Kegel, den Apparat so einzustellen, dass der Schreibstift nach halber Umdrehung parallel zur Zeichenebene zu liegen kommt.) Es ist klar, dass durch verschiedene Einstellung von Bolzen *c*, Bügel *f* und Hülse *i* zu einander die verschiedenartigsten Hyper-

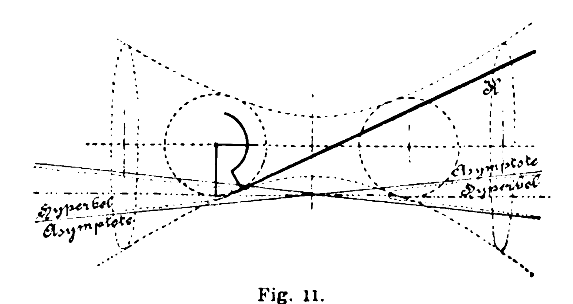


Fig. 11.

boloide vom Schreibstift beschrieben werden können, vom Grenzfalle des Kegels bis zu dem der Ebene. — Wenn auch die Verwendbarkeit des Zirkels im technischen Zeichnen hierdurch nicht gerade erhöht wird, so dürfte es doch für den geometrischen Unterricht von grossem Werth sein, einen Apparat zur Hand zu haben, der folgende Thatsachen veranschaulicht:

1) Dreht sich eine gerade Linie um eine festliegende, nicht mit ihr in einer Ebene befindliche Gerade, so beschreibt sie den Mantel eines windschiefen Rotationshyperboloides.

2) Die Schnittfigur dieses Hyperboloides mit einer Ebene ist ein Kreis, eine Ellipse, Hyperbel oder Parabel, je nach der Lage der schneidenden Ebene.

3) Der Satz von den beiden Berührungskugeln gilt auch vom Rotationshyperboloid.

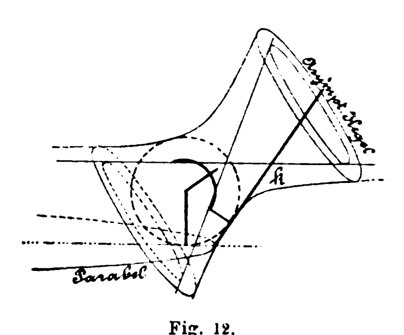


Fig. 12.

4) Der Rotationskegel ist ein Specialfall des Rotationshyperboloides; er tritt auf, wenn die erzeugende Gerade mit der festliegenden Achse in eine Ebene gebracht wird.

5) Auch die Ebene ist ein Specialfall des Rotationshyperboloides; dieser Fall tritt auf, wenn die beiden Geraden unter 90° windschief zu einander liegen; der Zeichenstift beschreibt dabei eine gerade Linie. (Man beachte *gerade in diesem Falle*, dass der Stift sich seiner Länge nach bewegen kann.)

Da beim *Grant*'schen Zirkel[6] Bolzen *c* und Hülse *i* beständig in wirklicher Verbindung mit einander stehen, so ist es nicht möglich, ihn so umzugestalten, dass er zur Veranschaulichung obiger Thatsachen geeignet würde. Auch hieraus dürfte hervorgehen, dass das zu Grunde liegende Princip bei *Hildebrandt*'s Zirkel in völlig andrer Weise aufgefasst und ausgenutzt worden ist, und dass daher auch dessen praktische Ausführung sich von der des *Grant*'schen wesentlich unterscheidet.

Eine Hereinziehung des *Grant*'schen Zirkels in die Betrachtung war nothwendig wegen der bei flüchtigem Anschauen auftretenden Aehnlichkeit desselben mit dem *Hildebrandt*'schen. Bei genauerer Betrachtung sieht man aber sofort ein, dass hier das Princip nur *ganz im Allgemeinen* zutrifft, wie dies ja auch bei *Oldenburger*[7] der Fall ist. Die Constructionen sind aber vollständig verschieden und es muss die des neuen Zirkels besonders noch deswegen hervorgehoben werden, weil dieselbe auch gestattet, verschiedene geometrische Aufgaben, zu deren Lösung nicht allein gerade Linien und Kreise, sondern Kegelschnitte erforderlich sind, leicht und elegant auszuführen. Wenn uns nun Herr *Hildebrandt* darauf aufmerksam macht, dass z. B. die verschiedenen Fälle des Apollonischen Problems (Apollonius von

[6] *G. B. Grant* aus Boston nennt denselben „Conischer Zirkel", übrigens vergl.: Dingl. polytechn. Journ., 1886 **262** * 518. Die beigegebene Fig. 15 Taf. 32 ist nur skizzenhaft, besonders die Zeichnung der Curven entspricht uns nicht.

[7] Vergl. unsere Abhandlung, Dingl.: 1885 **255** *, welche die exakte Zeichnung Fig. 18 Taf. 20 des *Oldenburger*'schen Universalkegelschnittzeichners gibt.

Pergä[8]) mittels seines Zirkels sehr bequem zu lösen sein werden, so denkt sich derselbe z. B. Ellipsen statt der Kreise und damit das Problem so erweitert, dass drei Kegel mit gemeinsamer Spitze schief geschnitten werden u. s. w. Ein Gleiches gilt dann übrigens auch von dem Problem des Malfatti[9]. Hierdurch würde aber eine auf den ersten Blick frappante Aehnlichkeit des neuen Conographen mit dem *Kegelzirkel von Drzewiecki*[10] nicht zum Nachtheile des ersteren ausfallen; um so mehr wird dann auch zu beachten sein, wenn der Erfinder unter Anwendung seines Zirkels eine grosse Anzahl von Constructions-Aufgaben der elementaren Geometrie zu lösen verspricht, wie Dreieckconstructionen, z. B. aus Grundlinie, Summa der anderen Seiten und Höhe u. s. w.

Wenn der Erfinder gezögert hat, eine Reissfeder statt des direct die Curve beschreibenden Stiftes anzubringen, weil dies bereits bei *Drzewiecki* u. A. geschehen, so müssen wir dies als einen zu hohen Grad von Bescheidenheit ansehen. Die Reissfeder besorgt nur die Projection der im Geiste schon vollendet dastehenden Curve auf die Papierfläche. Herr *Hildebrandt* hat uns wohl schon Constructionszeichnungen seines Zirkels, mit Reissfeder, vorgelegt, allein wir verschieben die Veröffentlichung derselben noch einstweilen, bis wir ein fertiges Exemplar des Zirkels besitzen.

Die Ausführung der *Hildebrandt*'schen Zirkel hat Herr *O. Günther*, Werkstatt für Präcisions-Mechanik in Braunschweig, übernommen, und zwar sollen kleinste Exemplare (Fusshöhe 2½ cm), die sich speciell für die Hand des Studierenden eignen werden und grosse Wandtafelzirkel ausgeführt werden. Die kleinsten Exemplare erhalten die Schraube zur Befestigung nach unserem Vorschlag. Die grossen Zirkel, deren einen Dr. *Hildebrandt* auf der Versammlung deutscher Mathematiker und Naturforscher in Braunschweig vorführte (Fusshöhe $MD = 20$ cm), sind im Fusse mit einem pneumatischen Luftdruckhalter versehen, derselbe ist sehr zweckmässig: Eine Gummiplatte wird durch Drehvorrichtung in die Höhe geschoben, so dass ein luftleerer Raum entsteht und der Apparat sich auf diese Weise festsaugt.

Wenn wir noch erwähnen, dass man mit dem neuen Kegelzirkel sehr langgestreckte Curven zeichnen kann, bei denen also die Brennpunkte sehr nahe an die Enden der grossen Achse zu liegen kommen — denn die Spitze des Zeichenstiftes, bezieh. die Reissfeder, kann bei *Hildebrandt*'s Construction sehr nahe an den Brennpunkt F heranrücken —, so dürfte dies ein nicht zu unterschätzender Vortheil sein. Wird noch ein Zeiger mit federnder Nadel, wie bei *Drzewiecki*, angebracht, welcher in jedem beliebigen Punkte der Curve die Normale scharf bestimmen lässt, so wäre das Vollkommenste erreicht.

Besonders wichtig erscheint uns aber der *Hildebrandt*'sche Zirkel noch dadurch zu werden, dass derselbe auch zum Zeichnen von Durchdringungscurven eines Kegels mit krummen Oberflächen, also im Unterrichte in der darstellenden Geometrie an Mittelschulen, benützt werden kann: Man braucht den Apparat, der dann selbstverständlich mit dem oben erwähnten Luftdruckhalter versehen sein muss, nur auf die betreffende Oberfläche festgesaugt zu stellen und der Stift wird die gewünschte Curve auf dem Cylinder (hohl oder voll), auf der Kugel, dem Ellipsoide u. s. w. vorreissen. Die genannten Oberflächen müssen natürlich ebenfalls die dem Unterrichtszwecke entsprechenden, der Zirkelgrösse angepassten Dimensionen haben.

München, im October 1891.

Ernst Fischer.

[8] Wir haben dieses Problem in unserem Werke „Linearzeichnen", Th. Ackermann, München, 1873—76 sowohl in der Methode des Apollonius (jede Aufgabe durch Anwendung der vorhergehenden zu lösen), als auch in synthetischer Weise (Potenzcentrum, Potenzlinie und Aehnlichkeitsachsen) durchgeführt: Heft I, Taf. 1—6; Heft III, Taf. 1 u. 2.

[9] Ibid. Heft II, Taf. 1.

[10] Vergl. *D. Th. Carl*'s Repertorium etc., München *Oldenbourg*. 1874 **10** * 420.

Bronzirmaschine.

Die vorliegende von der Firma *Rockstroh und Schneider* in Dresden gebaute Bronzirmaschine (D. R. P. Nr. 58093) ist hauptsächlich zum Bronziren einzelner steifer Blätter, Karten u. dergl. bestimmt und kann in directem Anschlusse an eine Tiegel- oder andere Druckpresse zur Verwendung kommen, so dass die derartig bedruckten Blätter direct von der Presse auf die in Längsrichtung oder im rechten Winkel zur ersteren gestellte, horizontal arbeitende Bronzirmaschine übergehen. Neu erscheint an der letzteren in der Hauptsache eine Vorschub- und Greifervorrichtung für die einzelnen Karten und ein schwingender Bronzirapparat, dessen Kippbewegung je nach der Länge des zu bronzirenden Blattes geregelt werden kann.

Die Maschine ist in Fig. 1 in einer Seitenansicht und in Fig. 2 in der Gesammtansicht dargestellt. Zum Einführen der einzelnen Blätter in die Maschine dienen die

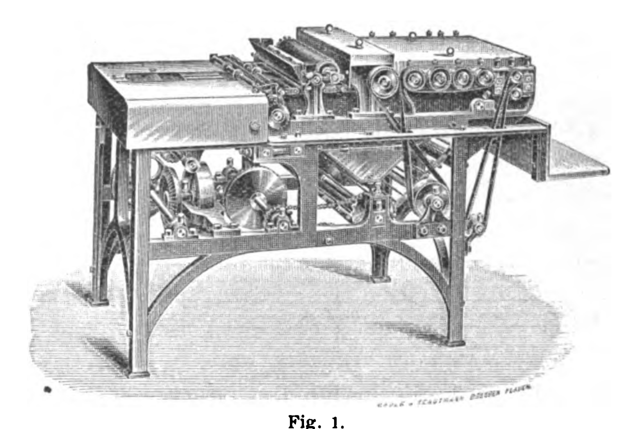


Fig. 1.
Bronzirmaschine.

Transportwalzen a a_1, über welche endlose Bänder gelegt sind, die durch Walze a_1 ihre Umlaufbewegung erhalten. Diese Einführungseinrichtung kann auch in manchen Fällen, wie Fig. 2 zeigt, durch eine Tischplatte mit Längsnuthen ersetzt werden. Zwischen den Bändern treten zwei kleine Vorschubwinkel in die Transportfläche ein, welche Winkel über die Fläche hervorragen und das vor ihnen liegende Blatt bei ihrer Vorwärtsbewegung vorwärts schieben, bis letzteres durch eine Greifervorrichtung erfasst wird. Beim Rückgang der Winkel c verschwinden dieselben unter der Fläche, so dass ein neues Blatt soweit vorgeschoben werden kann, bis die wieder über die Fläche hervortretenden Winkel c gegen die hintere Kante des Blattes treffen können.

Diese Vorschubwinkel erhalten ihre Bewegung durch den um *d* schwingenden Arm *e*, der durch den Kurbel *f* bewegt wird und diese Bewegung durch die Zugstangen *g* auf den Winkel überträgt. Letztere gleiten hierbei in der Führung *h*, in deren oberer Nuth die Winkel nach vorn und in deren unterer Nuth dieselben zurückgeführt werden. Die Winkel schieben das Blatt dabei zwischen Greifer.

Diese Greifervorrichtung besteht in der Hauptsache aus den auf den Schraubenspindeln *i* einstellbaren Platten *k*, deren Spindeln *i* drehbar in einem Gliede der mit den Scheiben *l* sich drehenden Kette *n* sitzen. Die eine der Schraubenspindeln kann dabei noch besonders in ihrer Längsrichtung gegen den Druck einer um sie gelegten Spiralfeder verschoben werden. Diese Verschiebung findet dann statt, wenn das senkrecht auf der Spindel angebrachte Laufröllchen *o* hinter die Lenkleiste *p* tritt; die Spindel wird dann zurückgezogen, und geschieht dies, damit das zu bronzirende Kartenblatt zwischen die von einander entfernten Platten *k* eintreten kann. Geht die Spindel, dem Federdruck folgend, wieder vor, so fassen die Platten *k* das Blatt zwischen sich und transportiren es mittels des Kettenumlaufes unter den Bronzirapparat. Derartige Greifervorrichtungen können wie gezeichnet mehrere an gleichweit entfernten Stellen des Kettenumhanges angebracht sein. Der Bronzirapparat besteht in der Hauptsache aus einer feststehenden Mulde *q* und drei Walzen, und zwar: der Aufnahmewalze *r*, der Zwischenwalze *s* und der Auftragwalze *t*, von denen *r* in feststehenden Böcken und *s* und *t* in einem Kipprahmen gelagert sind. Der Kipprahmen wird durch eine Zugfeder *u* so gehalten, dass die Walze *t* von der Auftragfläche abgehoben ist.

Auf den Enden der die Drehachsen der Kettenglieder bildenden Stangen *v* können nun kleine Scheiben oder Rollen aufgeschoben werden, die unter das Schwanzende *x* des Kipprahmens greifen und diesen so weit in der Pfeilrichtung Fig. 1 umkippen, dass die Auftragwalze *t* mit der Auftragfläche, d. h. also mit der durch Greifvorrichtung vorgeschobenen Blattfläche in Berührung kommt. Durch diese Berührung wird die Walze *t* in Umlauf gesetzt und das aus der Mulde *q* durch Walzen *r* und *s* an Walze *t* übertragene Bronzepulver auf das Kartenblatt abgegeben.

Die Dauer, während welcher der Rahmen gekippt wird, bestimmt sich also durch die Anzahl der auf einander folgenden Rollen auf den Stangen *v* und diese Anzahl wird wieder bestimmt, bezieh. gewählt nach der Länge eines Kartenblattes, das unter den Bronzirapparat hindurchpassiren soll.

Die einstellbaren Plüschwalzen *y* dienen zum Abstäuben des überschüssigen Bronzepulvers, nachdem die durch eine Kurbel *z* in Bewegung gesetzte z_1 das Bronzepulver auf den Druckstellen verrieben hat. Innerhalb der Kette dreht sich eine quergelegte langfaserige Walze z^2, welche an dieser Stelle das an der Unterfläche des Kartenblattes und an den Transportmitteln desselben anhaftende Pulver wegnimmt. Zu gleichem Zwecke für die Stäbe *v* dienen auch die beiden Bürstenwalzen z_3 z_4. *A* ist ein Blech, das an der Stelle, wo am meisten überschüssiges Pulver abfällt, letzteres auffängt. Die Maschine kann an dem Theile, an dem durch Verreiben und Abstauben der meiste Staub entsteht, durch einen Glaskasten überdeckt werden.

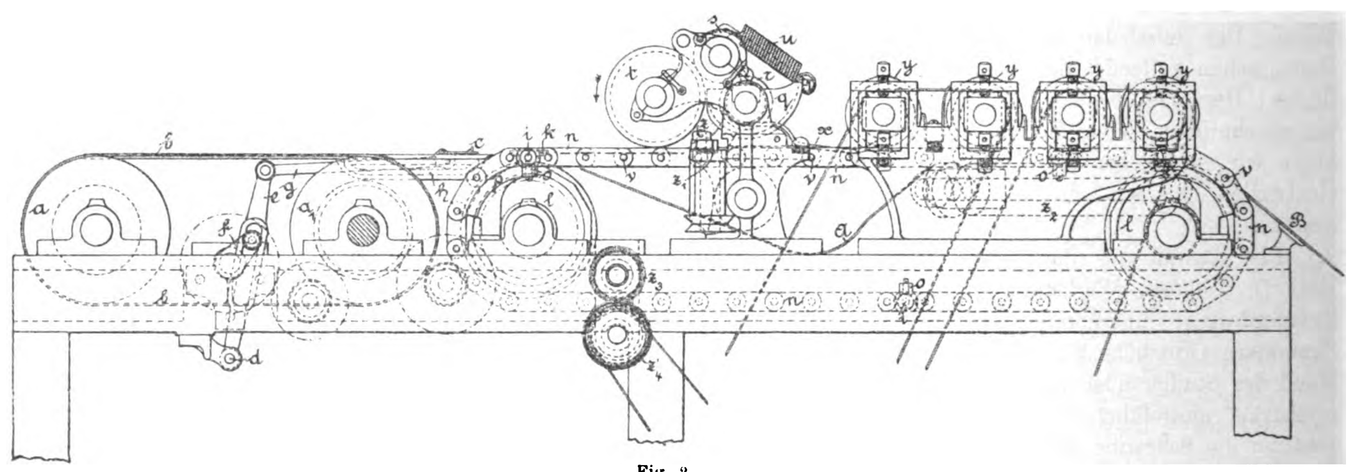


Fig. 2.
Bronzirmaschine von Rockstroh und Schneider.

Am Ende des horizontalen Kettenlaufes führt der Tisch *B* die Kartenblätter ab. Um die Walzen *y* vor unnöthiger Abnutzung zu schützen, können dieselben mit ihren Lagern in einem gemeinsamen Gestell derart untergebracht sein, dass sie in gleicher Weise wie der Bronzirapparat durch die Kettengliedachsen zeitweilig gehoben und dann zur Einwirkung auf die Kartenblattfläche wieder gesenkt werden.

Die in der Gesammtansicht (Fig. 2) gezeigte Bauart weicht in einzelnen Theilen von der in Fig. 1 gezeigten ab, dürfte indessen nach dem oben Gesagten ohne Weiteres verständlich sein. Diese Ansicht lässt ausserdem die Antriebsvorrichtungen erkennen. Der Preis der Maschine beträgt etwa Mk. 1200. Bezüglich der weiteren Fragen sei an die ausführende Firma verwiesen. *Kn.*

Die Untersuchung der unter Gewährleistung von „Siedegrenzen" verkauften Benzine.

von **Richard Kissling.**

Die in Heft 7 des laufendes Bandes dieses Journales publicirte Abhandlung von *Veith* über Benzinrectification gibt mir Veranlassung zu folgender Erwiderung:

Veith sagt: „*Kissling* (Chm. Ztg. 1891 Bd. 15 Nr. 20 S. 328) hat mit Zuhilfenahme des *Engler*'schen Fractionskölbchens die Temperaturintervalle für die verschiedenen

Benzine gesucht etc." — Dazu sei bemerkt, dass ich Temperaturintervalle weder gesucht noch gefunden habe, sondern dass ich ein Prüfungsverfahren für die in der Ueberschrift bezeichneten Benzinsorten des Handels vorgeschlagen habe, mittels dessen sich „die zu einer ausreichenden Charakterisirung der 4 betr. Benzinproducte erforderlichen Daten" gewinnen lassen. Das sind zwei sehr verschiedene Dinge. Die Frage ist nicht: haben die von mir für verschiedene Benzinsorten angegebenen „Siedegrenzen" — um mich dieses etwas mangelhaften Ausdrucks des Handels zu bedienen — allgemeine Gültigkeit?, sondern die Frage ist: genügt das von mir vorgeschlagene einfache Prüfungsverfahren den Bedürfnissen des Handels? Kann die letztere Frage bejaht werden — und nach meinen sehr ausgiebigen Erfahrungen ist das der Fall — so ist mein Verfahren jedem umständlicheren — ich denke hier an die Benutzung eines Dephlegmators und an die Destillation mit Unterbrechungen, wie sie *Engler* für die Untersuchung des Leuchterdöls vorgeschlagen hat — jedenfalls vorzuziehen. Es ist doch ohne Zweifel verkehrt, ein für die Bedürfnisse des Handels genügendes einfaches Prüfungsverfahren durch ein umständlicheres zu verdrängen, nur weil letzteres Ergebnisse liefert, welche der Wahrheit *etwas* näher kommen. Bei der Prüfung von Benzinproducten durch Destillation werden zwei unter gleichen Bedingungen arbeitende Analytiker erheblich leichter übereinstimmende Ergebnisse erhalten, als dies beim Leuchterdöl der Fall ist, da die Erzielung einer gleichmässigen Wärmezufuhr viel weniger Schwierigkeiten bietet. Daher kann hier auch ein wesentlich einfacheres Destillationsverfahren genügen.

Veith meint ferner, die von mir angegebenen „Temperaturdifferenzen" für Benzinproducte seien unrichtig, vermuthlich weil ich mit schlecht fractionirten Producten gearbeitet habe. Nun, ich habe bisher nicht nur nicht bessere, sondern stets nur weniger gut fractionirte Benzine als diejenigen, bei deren Destillation die bemängelten „Siedegrenzen" gefunden sind, im Handel angetroffen, und ich wäre Herrn Director Dr. *Veith* sehr dankbar, wenn er mir Proben von den Benzinproducten zusendete, für welche die von ihm angegebenen „Siedegrenzen" zutreffen. Ich müsste aber auch um Mittheilung der Preise bitten, damit ich beurtheilen kann, ob es sich um Fabrikate handelt, welche 100 k- resp. kesselwagenweise bezogen werden können und concurrenzfähig sind. Denn nur von solchen rede ich natürlich. Dass man die Rectification erheblich weiter treiben kann, als es bei den unter Gewährleistung von „Siedegrenzen" gekauften Benzinen im Allgemeinen der Fall ist, darf ja als selbstverständlich bezeichnet werden; aber wer da weiss, wie schwer die einzelnen Glieder homologer Reihen durch Fractionirung von einander zu trennen sind, wird sich nicht wundern, wenn er wahrnimmt, dass die „Siedegrenzen" der fractionirten Handelsbenzine ziemlich weit aus einander liegen. Die Consumenten lehnen es eben ab, die bei weitergehender Rectificirung stark wachsenden Fractionirungskosten zu zahlen, da ihnen die weniger gut fractionirten Producte völlig genügen.

Uebrigens sind die Unterschiede zwischen den von *Veith* und von mir mitgetheilten „Siedegrenzen" doch nicht so beträchtlich, wie es nach der obigen Zusammenstellung *Veith*'s scheinen könnte:

Veith gibt als „Siedegrenzen" an für

Erdöläther: . .	30— 60° C.
Leichtbenzin: . .	60— 80° C.
Mittelbenzin: . .	80—110° C.
Schwerbenzin: . .	110—140° C.

Ich habe gefunden, dass überdestillirten bei

Erdöläther von	30— 60° C. = 78 Proc.,	bis 70° C. = 92 Proc.	
Leichtbenzin .	60— 86° C. = 90 „		
Mittelbenzin .	80—110° C. = 98 „		
Schwerbenzin .	102—144° C. = 98 „		

Einstweilen hat *Veith* auch vergessen anzugeben, wie gross bei seinen Benzinproducten die über 60, resp. 80, resp. 110, resp. 140° C. siedenden Antheile seien. Dann möchte ich noch bemerken, dass bei Anwendung eines mit wirksamem Dephlegmator versehenen Prüfungsapparates die Ergebnisse bezüglich der oberen Siedegrenzen höchstens ungünstiger, d. h. höherzahlig ausfallen können, da der Siedepunkt des höchstsiedenden Antheiles ja genauer bestimmt wird als bei meinem roheren Verfahren, nach welchem er zu niedrig gefunden wird.

Schliesslich möchte ich nochmals dringend befürworten, von den mit complicirteren Einrichtungen (*Le Bel*'schen Kugelröhren und dgl.) versehenen Destillationsapparaten bei der Benzinuntersuchung abzusehen, da bei Berücksichtigung der erforderlichen Normalien der einfache Fractionskolben genügt.

Ueber die Herstellung von Rohr- und Holzstäbchenmatten.

Die zum Berohren der Zimmerdecken und Wände benutzten Rohrmatten bieten gegenüber dem Berohren mittels Hand den Vorzug der Gleichmässigkeit, weil die Rohrstengel in den Geweben in gleichen angemessenen Abständen von einander befestigt sind, worauf die Haltbarkeit des Putzmörtels beruht. Bei der Verfertigung der Rohrgewebe sind verschiedene Herstellungsweisen zu unterscheiden, insbesondere ist hierbei das Bestreben dahin gerichtet, die Rohrhalme auf stärkeren Eisendrähten (Trägerdrähten) mit feineren Bindedrähten nach Art der Gazebindung zu befestigen; als Erfinder dieser Gewebe ist *Ernst Schentke* in Cottbus anzusehen. Ferner werden die Rohrhalme auf Trägerdrähten durch schraubenartiges Umwinden mit Bindedrähten festgebunden. Bei diesen Gewebearten liegen die Trägerdrähte daher stets auf der einen Seite des Gewebes und gestatten ein festes Anziehen beim Annageln an die Zimmerdecke, ohne dass die Rohrgewebe sich später längen. Auch ist die Anfertigung der Rohrgewebe durch Einzwirnen in Eisendrähte vorgenommen und nach D. R. P., Kl. 86, No. 8485 (*Joh. Mahn* und *Carl Kuhlmann* in Glückstadt)[1] werden die Rohrhalme mittels feiner Eisendrähte oder Garne auf stärkeren Eisendrähten festgenäht.

1. Rohr- und Holzstäbchenmatten, bei welchen die Stäbchen gazebindig in eine Kette eingebunden sind.

Während bei dem in der Patentschrift 7109[2] dargestellten Handwebstuhl zur Anfertigung gazebindiger Rohrgewebe das Eintragen der Rohrhalme in die Webkette

[1]) 1882. **246**, 74.
[2]) 1882. **246**, 71.



von der Seite des Stuhles aus geschieht, wobei das Einstecken der langen Halme äusserst beschwerlich ist und auch für den Betrieb der einzelnen Stühle ein grosser Raum gefordert wird, ist nach den späteren Patenten das Bestreben vielfach dahin gerichtet, einerseits den Webstuhl so einzurichten, dass das Einlegen der Rohrhalme von oben auf die Trägerdrähte ermöglicht ist, andererseits der Betrieb des Webstuhles möglichst selbstthätig zu gestalten, um die Productionskosten der Rohrgewebe verhältnissmässig bedeutend zu ermässigen.

Der Webstuhl für Handbetrieb von *Hermann Janke* in Cottbus (D. R. P. Kl. 86 Nr. 16606)[3] ermöglicht das Einlegen der Rohrhalme von hinten aus oben auf die Trägerdrähte. Dabei ist angenommen, dass als hintere Stuhlseite derjenige Theil verstanden ist, an welchem die Rollen für die Webekette liegen und mit vorderer Stuhlseite der Theil bezeichnet wird, an welchem sich der Waarenbaum befindet. Die gazebindigen Gewebe werden auf diesem Stuhl dadurch erzeugt, dass die Halme auf den Trägerdrähten mittels feiner Drähte festgebunden werden, welche letztere auf Rollen enthalten sind, denen eine auf- und nieder- und hin- und hergehende Bewegung ertheilt wird.

Ernst Schentke und *Ernst Hille* in Cottbus haben einen Webstuhl construirt (D. R. P. Kl. 86 Nr. 16751)[4], auf welchem das Einbinden der Rohrstengel in die Kette gazebindig in selbsthätiger Weise ausgeführt wird, indem die Stengel auf starken Drähten durch feine Bindedrähte befestigt werden. Das Festbinden der mittels Hand von hinten oben auf die Trägerdrähte aufgelegten Rohrstengel auf diesen Drähten durch die Bindedrähte wird durch eine Anzahl schwingender Arme bewerkstelligt, welche rechts und links von den Trägerdrähten je einen Kopf besitzen, von denen je ein solches zu einem Trägerdraht gehöriges System ein Schiffchen mit Bindedrahtspule aufnimmt. Zur Ausführung der Bindung werden die schwingenden Arme über und unter die frei zwischen diesen Armen und deren Köpfen befindliche Trägerdrahtkette bewegt und die Schiffchen von dem Kopf des einen Armes an den gegenüberliegenden Kopf des anderen Armes geschoben.

Um auf diesem Webstuhl auch krummgewachsene Rohrstengel ohne Störung des Betriebes der Maschine verweben zu können, hat *Ernst Schentke* (D. R. P. Kl. 86 Nr. 31702) den Stuhl mit einer Einlagevorrichtung für die Rohre versehen, durch welche die krummen Rohre vor dem Erfassen durch die Greifer gerade gedrückt werden, Fig. 1. Das zu verwebende Rohr wird bei dem Einlegen in die Maschine zunächst auf je fünf sich kreuzende Drähte *o* und Federn *r* gelegt; durch die Bewegung der Maschine werden die Greifer *o* nach rückwärts geschoben, stossen dabei an die mit den Drähten *o* vereinigten Blechhaken *q* an und drängen diese zurück. Hierdurch werden auch die Drahthaken *o* zurückgelegt, welche jetzt das Rohr auf die über Walze *H* gespannten Trägerdrähte *x* fallen lassen. Zu gleicher Zeit bewegt sich ein Rahmen mit fünf aus Draht gebogenen Trapezen *e* nach unten, wodurch die letzteren auf das Rohr sanft aufgedrückt werden und dasselbe gerade halten, damit jetzt die nach vorwärts gehenden Greifer *o* das Rohr sicher fassen können. Gleichzeitig mit den Trapezen *e* geht auch der Winkel *l* nach unten und ertheilt dadurch den mit ihm verbundenen Wellen *h* und *k* eine solche Drehung, dass sich die damit vereinigten Drähte l_1 und *m*,

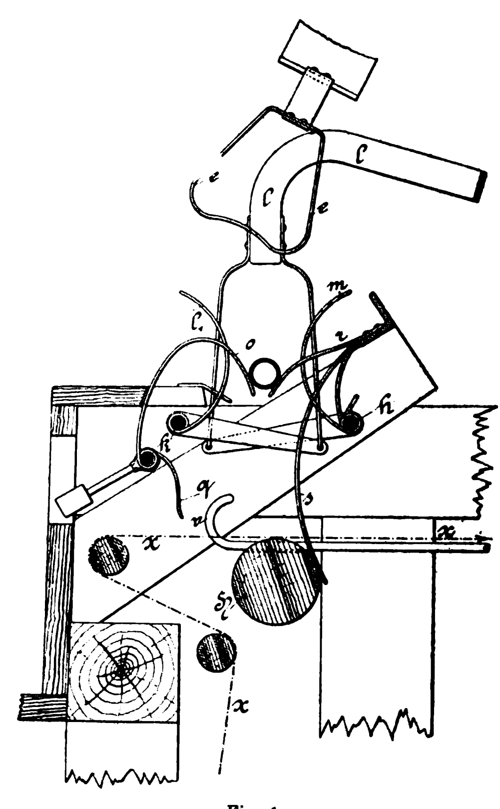


Fig. 1.
Schentke's Einweben krummer Rohrstengel.

von denen ebenfalls je fünf vorhanden sind, gegen einander nach unten zu bewegen. Die Drähte l_1 und *m* kreuzen sich dabei und bilden so einen Halt- und Druckpunkt für das krumme Rohr. Schliesslich legen sich bei dem Weitertransport des Rohres durch die Greifer *o* fünf Federn *s* lose auf dasselbe und halten es so lange gerade, bis es durch die Bindedrähte mit den Trägerdrähten *x* vereinigt ist.

Auf dem Webstuhl von *P. Stauss* und *H. Ruff* in Cottbus (D. R. P., Kl. 86, Nr. 32608), Fig. 2 und 3, lassen sich sowohl einfache Rohrgewebe, als auch Doppelrohrgewebe herstellen, welche als Matten für Gewächshäuser sowie zum Berohren von Decken und leichten Zwischenwänden benutzt werden können. Bei der Herstellung des einfachen Rohrgewebes werden die Rohr- oder Holzstäbchen neben einander auf Längsdrähten, die in bestimmten Fntfernungen, beispielsweise 20 cm, parallel zu einander laufen, mittels eines dünnen Drahtes gazebindig festgewebt, Fig. 4 und 5. Bei dem Doppelrohrgewebe wird oberhalb der Lage von dünnem Rohr eine zweite Lage von stärkerem Rohr derart festgewebt, dass auf etwa drei dünne Rohre ein starkes kommt, also zwischen je drei dünnen ein starkes Rohr mittels des Webedrahtes auf dem stärkeren Längsdraht festgewebt wird. Um dem ganzen System mehr Zusammenhang zu verleihen, hauptsächlich aber um das Doppelgewebe bequem mittels Haken an der Decke oder den Wänden befestigen zu können,

[3]) 1882, **246**, 72, 74.
[4]) 1882, **246**, 71.

kann gleichzeitig ein zweiter starker Längsdraht oberhalb der stärkeren Rohrlage mit verwebt werden, Fig. 2, 6 und 7.

Die Herstellung des einfachen Rohrgewebes ist von der des Doppelrohrgewebes verschieden, und zwar ist bei

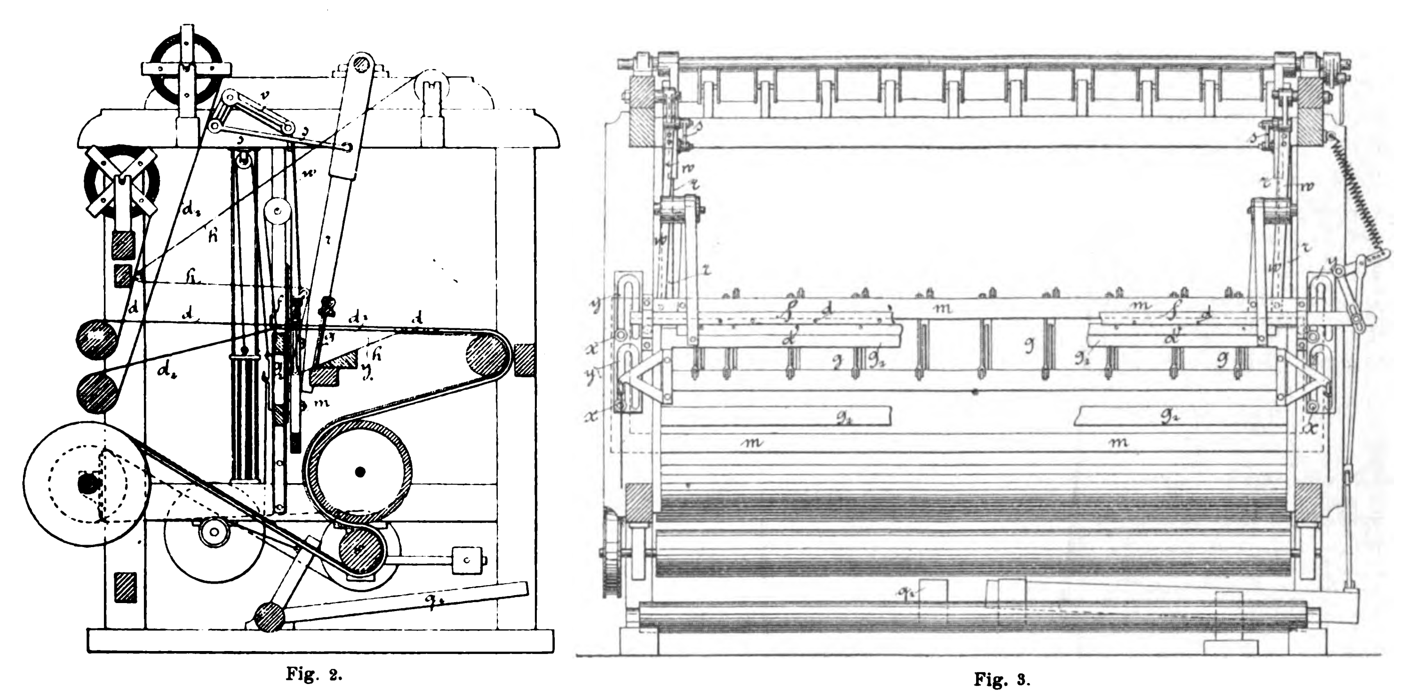


Fig. 2. Fig. 3.
Webstuhl für Rohrmatten von Stauss und Ruff.

ersterer eine Hauptdrahtkette *d*, Fig. 2, durch die Lade *g* geleitet, die zur Aufnahme der Rohrstäbchen dient, welche mittelst Webedrähte *h* in solcher Weise festgewebt werden, dass je ein Draht *h* sich abwechselnd von rechts nach links und umgekehrt über den zugehörigen Hauptdraht *d* bewegt, wobei die Stäbe jedesmal bei der tiefsten Stellung des Webedrahtes seitlich eingeschoben werden, so dass dieselben auf der unteren Seite des Hauptdrahtes abwechselnd rechts und links festgebunden sind. Die für den Webeprocess erforderliche auf- und abwärtsgehende und zugleich hin- und her-

Fig. 4. Fig. 5.
Rohrmattenbindung von Stauss und Ruff.

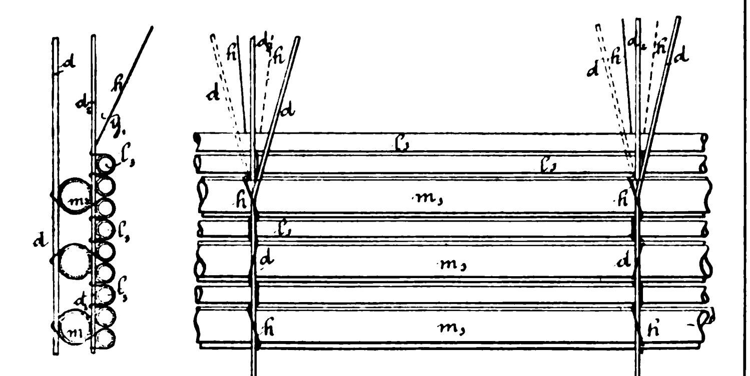


Fig. 6. Fig. 7.
Rohrmattenbindung von Stauss und Ruff.

gehende Bewegung des den Webedraht führenden Rahmens *m*, Fig. 2 und 3, erfolgt durch die Verbindung desselben mit der Lade *r* durch die Zugstange *s*, welche am Winkelhebel *v* angreift, mit dem der Zugriemen *w*, der am Rahmen *m* befestigt ist, verbunden ist. Beim Hin- und Hergehen der Lade wird daher der Gleitrahmen gehoben und gesenkt, welche Bewegung die Webedrähte mitmachen. Der Rahmen *m* ist durch Rollen *x* in seitlich angeordneten U-förmigen Schlitzen *y* geführt, so dass also die Drähte hin und her über die Hauptdrähte gehoben und gesenkt werden.

Bei der Herstellung des Doppelrohrgewebes, das zugleich mit einem Verstärkungsdraht versehen werden soll, bildet nun der frühere Hauptdraht *d* den Verstärkungsdraht, Fig. 6, während ein zweiter endloser Draht d_2 als Hauptdraht verwendet wird, auf welchem beide Rohrlagen festgewebt werden. Hierbei erhält der Hauptdraht d_2 eine auf- und abgehende Bewegung, der Webedraht *h* behält seine vorige Doppelbewegung bei, während der Verstärkungsdraht *d* nun auch eine seitlich hin- und hergehende Bewegung erhält, um die Rohre festzuweben. Zunächst werden bei der Herstellung dieser Rohrgewebe drei oder mehr schwache Rohrstäbe l_3 auf dem Hauptdraht d_2, Fig. 2 und 6, und demnächst ein starkes Rohr m_3 auf dem Draht d_2 zugleich mit dem Verstärkungsdraht *d* verwebt. Es wird zu dieser Herstellung ein schwaches Rohr in den Winkel y_1, Fig. 2 und 6, eingeführt, die Lade angezogen und wieder zurückbewegt, wobei der Webedraht *h* wie bei dem einfachen Gewebe sich gehoben, den Hauptdraht d_2 überwebt und sich wieder gesenkt hat, und die Rollen *x* aus dem linken Schlitzzweig in den rechten gelangt sind. Dabei konnte der Webedraht *h* den Hauptdraht d_2 überweben, ohne mit dem Verstärkungsdraht *d* in Berührung zu kommen, weil letzterer seitlich verschoben war, Fig. 7, und der Webedraht nur eine geringe seitliche Bewegung macht. Nun wird das zweite schwache Rohr in den Winkel y_1 eingeführt, die Lade vor und zurückbewegt, wobei die Rollen *x* aus dem rechtsseitigen Schlitzzweig in den linksseitigen gelangen und das zweite Stäbchen festgewebt ist. Bei dieser Manipulation blieben sowohl Haupt- als auch Verstärkungs-

draht in ihrer Anfangsstellung. Jetzt wird das dritte dünne Stäbchen eingeführt und der Hauptdraht d_2 in seine tiefste Stellung gebracht. Dieses Senken des Hauptdrahtes wird durch Niederdrücken eines Trittes q_2 bewirkt, welcher mit dem den Draht d_2 führenden Gleitrahmen g_2 in Verbindung steht. Gleichzeitig damit wird der Rahmen m mit dem Webedraht durch ein Seil emporgezogen. Das dritte Stäbchen ist nun festgeklemmt, jedoch noch nicht verwebt. Nun wird das starke Rohr m_3 eingeführt und die Führungsschiene f mit dem Verstärkungsdraht d nach links bewegt, Fig. 3, wobei der Verstärkungsdraht d sich unter dem Webedraht hindurchschiebt, Fig. 7 so dass ein Verweben stattfindet. Durch Freigeben des Trittes q_2 wird der Webedraht, der quer über dem Verstärkungsdraht liegt, nach unten gezogen und der Hauptdraht d_2 nach oben geführt, so dass auch unter dem starken Draht a_1 die schwachen Rohrhalme c_1 fest, die dicht an einander gefügt sind, während zwischen den starken Halmen c Zwischenräume bleiben. Ein verstellbarer Anschlag ermöglicht, die starken Halme auf beiden Seiten der Matte um ein bestimmtes Stück über die feinen Halme hervortreten zu lassen, wie dies an der aufgewickelten Matte in Fig. 9 dargestellt ist.

Der Webstuhl enthält drei Schäfte A, A_1 und B, von denen A in seinen Führungsarmen h die starken Oberdrähte a hält, A_1 in seinen Führungsarmen i die starken Zwischendrähte a_1 und B in den Führungsarmen g die feinen Bindedrähte b führt. Die Einrichtung, um für die starken Halme c und die schwachen Halme c_1 den Anschlag verschieden zu stellen, damit erstere über letztere ein bestimmtes Stück an den Seiten der Matte hervorstehen, ist folgende: Das äussere Ende des unter Hebel d

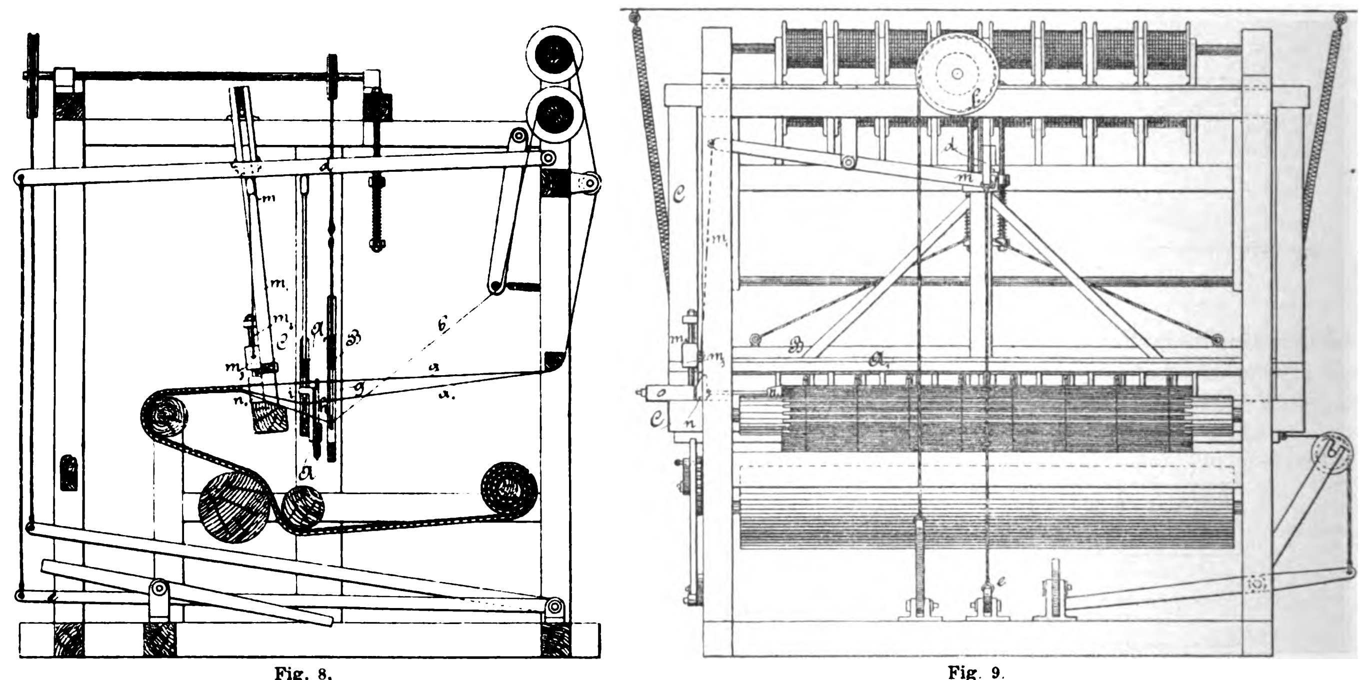


Fig. 8. Fig. 9.

Rohrmattenwebstuhl von Weise und Abraham.

das starke Rohr fest zwischen d_2 und d gehalten wird. Hierauf wird die Führungsschiene f wieder in ihre ursprüngliche Stellung zurückgeführt, worauf sich der Arbeitsgang wiederholt.

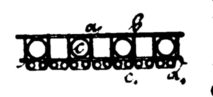
Da Rohrdecken, welche mit Schalung und einfachem Rohrgewebe hergestellt sind, leicht rissig und uneben werden, weil die Schalung beim Auftragen des Mörtels gierig Wasser ansaugt und infolgedessen quillt, beim späteren Austrocknen, wenn der Mörtel bereits erhärtet ist, sich jedoch wieder zusammenzieht und den Mörtel mitnimmt, isoliren *Stauss* und *Ruff* die Schalung von dem Putzmörtel durch eine Papierschicht, welche auf der dem Hauptdraht entgegengesetzten Seite auf das Rohrgewebe mit Theer oder dergl. aufgeklebt wird.

Der Webstuhl von *C. Weise* und *M. Abraham* in Cottbus (D. R. P. Kl. 86 Nr. 32917), Fig. 8 bis 10, dient zur Herstellung der in Fig. 11 dargestellten Doppelrohrgewebe, bei welchen die starken Rohrhalme c zwischen zwei über einander liegenden starken Drähten a und a_1 liegen und durch einen feinen Bindedraht b, der abwechselnd rechts und links von den starken Drähten bindet, an diesen befestigt sind. Der Bindedraht bindet dabei liegenden Hebels m ist durch Schnur m_1 mit dem Gewicht m_3 verbunden, das an einer vertikalen, seitlich an der Lade C befestigten Stange m_2 auf- und niedergleiten kann. An der Lade C ist noch die Büchse o befestigt, in der die Stange n_2 horizontal verschiebbar ist. Eine innerhalb der Büchse o befindliche Spiralfeder o_1 legt sich gegen einen Ansatz der Stange n_2 und zieht dieselbe in die Büchse hinein. An dem aus der Büchse o hervortretenden Theil der Stange n_3 ist der Anschlag n befestigt und ausserdem der Stiel des Blockes n_1 und die centrale Bohrung der Stange n_2 gesteckt und an dieser durch einen Verstecker n_3 befestigt. Wird nun Hebel d durch Druck auf Tritt e gesenkt, so wird das Gewicht m_3 angehoben und der Anschlag n liegt dicht neben der Büchse o. Verlässt der Fuss dagegen Tritt e, so sinkt das Gewicht m_3 nieder, trifft auf eine geneigte Fläche des Anschlages n und schiebt diesen sowie den Block n_1 vor. Um den letzteren für die verschiedenen Gewebebreiten zu verstellen, wird sein Stiel in der Stange n_2 entsprechend verschoben und darauf der Vorstecker n_3 in das betreffende Loch eingesteckt.

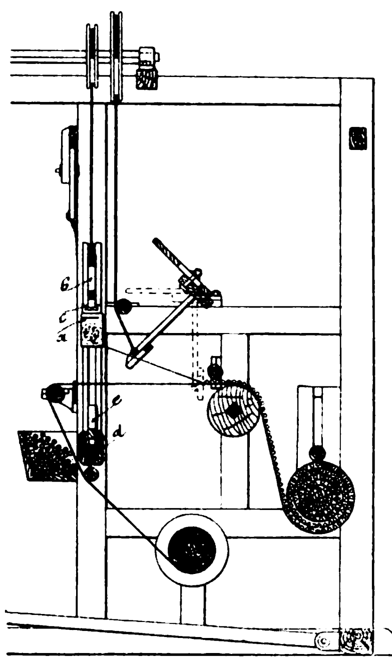
Das Zusammenspiel der Schäfte und des Anschlag-

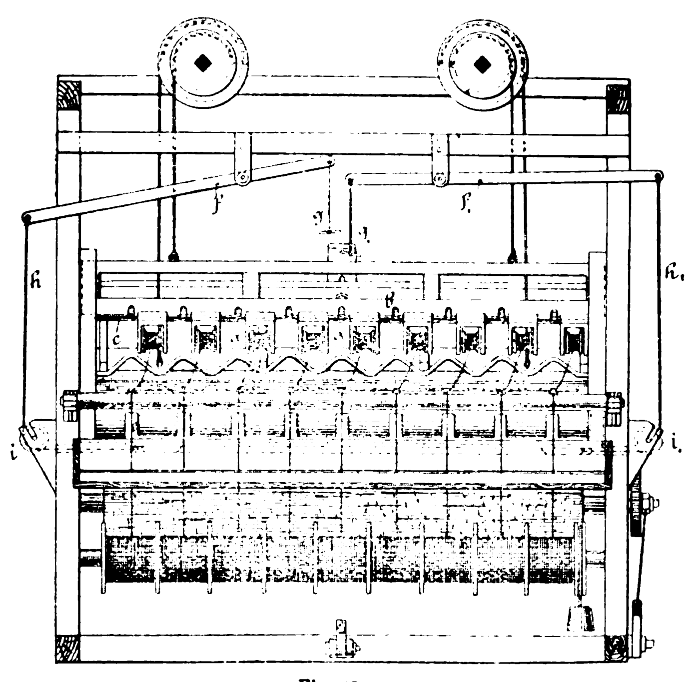
mechanismus zur Herstellung des Gewebes ist nun folgendes: Der Schaft A_1 mit dem Zwischendraht a_1 und der Schaft B mit dem Bindedraht b befinden sich in ihrer tiefsten Stellung, Fig. 8. Da der Hebel d durch Senkung von A_1 gesenkt ist, so ist das Gewicht m_3 gehoben und der Block n_1 zurückgeschoben. Gegen letzteren als Anschlag wird nun ein starker Halm c, welcher in das zwischen Draht a und a_1 geöffnete Fach gebracht wird, angeschoben, alsdann Schaft A_1 gehoben und durch einen Schlag der Lade C der Halm c gegen die fertige Ware gedrückt. Durch Anheben des Schaftes A_1 ist das Gewicht m_3 niedergegangen und hat den Block n_1 vorgeschoben. Gegen diesen vorgerückten Anschlag werden nun in das zwischen Zwischendraht a_1 und Bindedraht b offene Fach einige dünne Halme c_1 geschoben, die Lade C angeschlagen und der Schaft B gehoben. Darauf erfahren die Schäfte $A\,A_1$ eine seitliche Verschiebung und Schaft B und Schaft A_1 eine Senkung. Auf diese Weise wird die Stellung nach Fig. 8 wieder erreicht; darauf erfolgen die beschriebenen Operationen von neuem, wobei dann aber der Draht b auf der anderen Seite der Drähte a und a_1 bindet. Ist schliesslich Schaft B auf dieser Seite wieder gehoben, so werden die Schäfte $A\,A_1$ wieder seitlich bewegt, um die Bindung auf der anderen Seite der starken Drähte zu erzielen.

Fig. 10.
Rohrmattenwebstuhl von Weise und Abraham.


Fig. 11.
Gewebe von Weise und Abraham.

Hermann Janke in Cottbus versieht seinen Webstuhl für gazebindige Rohrgewebe (D. R. P. Kl. 86 Nr. 35649) Fig. 12 bis 14, mit einer Einrichtung zur Horizontalverschiebung der Bindedrahtspulen mittels Hand. Die Rollenhalter a für die Bindedrahtspulen, Fig. 12 und 13, greifen um die an der Lade b befestigte Eisenschiene c herum. Zum Hin- und Herschieben der Rollenhalter mit den Bindedrahtspulen sind an dem Gestell des Stuhles die beiden ungleicharmigen Hebel $f\ f_1$ drehbar befestigt welche an beiden Enden Schnüre $g\ g_1$ und $h\ h_1$ besitzen, von denen die ersteren je einen Handgriff tragen, während die letzteren mit dem in der Führung d gleitenden Schieber e verbunden sind. Die Schnüre $h\ h_1$ führen unten über Rollen $i\ i_1$, so dass ein Zug an einem der Handgriffe genügt, um bei gesenkter Lade die in den Zwischenräumen des Schiebers e befindlichen Rollenhalter nach links, bezieh. nach rechts zu führen.


Fig. 12.
Rohrwebstuhl von Janke.


Fig. 13.
Rohrwebstuhl von Janke.

Um auf diesen Stuhl das Uebersetzungsverhältniss zwischen dem Warenbaum und dem zu seiner Drehung dienenden Trittschemel in dem der Zunahme des Warenbaumdurchmessers entsprechenden Maasse selbsthätig abzuändern, ruht auf dem Warenbaum, bezieh. der Ware eine in Schlitzlagern geführte Druckwalze l, Fig. 14. Auf einem der Zapfen dieser Walze liegt der mit Gegengewicht p versehene Hebel o, dessen anderes Ende mit dem Hebel q durch eine Schnur verbunden ist. Der durch den Trittschemel bewegte, auf dem Warenbaum lose drehbare Hebel q trägt die Sperrklinke r, welche in das auf dem

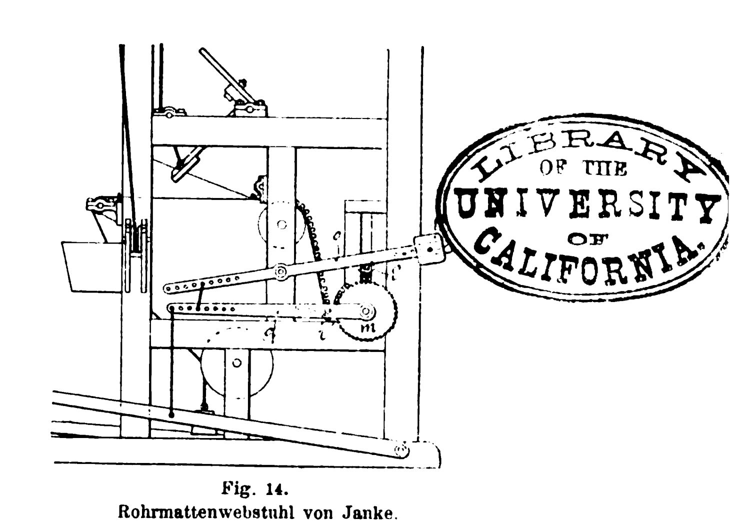


Fig. 14.
Rohrmattenwebstuhl von Janke.

Warenbaum feste Sperrad m' eingreift. Je grösser der Durchmesser des Warenbaumes wird, desto höher steigt Walze l und um so tiefer sinkt Hebel q, dementsprechend wird daher dem Warenbaum eine immer geringere Drehung infolge des kleiner werdenden Ausschlages des Hebels q ertheilt. (Schluss folgt.)

Verhalten verschiedener Eisensorten bei sehr niedriger Temperatur.

Professor *F. Steiner* in Prag hat einige Versuche über den Einfluss vorgenommen, den ganz niedrige Temperaturgrade auf verschiedene Eisen- und Stahlsorten ausüben. Diese Prüfungen wurden nach einer Mittheilung in der *Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins* mit Schweisseisen, mit Flusseisen und mit englischem Gusstahl angestellt. Von jeder Sorte wurden Blechstreifen von 20 cm Länge, 3 bis 5 cm Breite und 7 bis 10 mm Dicke verwendet und von jeder geprüften Sorte ein weiteres Musterstück aufbewahrt. Zuerst wurden die statischen Eigenschaften der drei Sorten festgestellt. Man erhielt:

	Zerreissungs-belastung	Dehnung Proc.	Querschnitts-contraction Proc.
Schweisseisen . . .	3500	18	20
Flusseisen	3600	30	60
Gusstahl	6000	4	9

Die Hälfte der Blechstreifen wurde in unverletztem Zustande geprüft, die andere Hälfte war auf einer Seite in der Mitte mit dem Meissel etwa 1 mm tief eingekerbt; diese Verletzung des Querschnittes hat auf das Verhalten bei den Proben einen wesentlichen Einfluss ausgeübt.

Die Abkühlung der Eisenstücke geschah in einem sogen. Frostsack mittels flüssiger Kohlensäure auf — 40 bis — 50° C. Nach 30 Minuten wurde das Versuchsstück mit der Zange dem Frostsack entnommen und auf seine Festigkeit geprüft. Zu diesem Zwecke legte man es hohl über ein Gesenke; ein quergelegtes Rundeisen war dazu bestimmt, die ganz leichten Hammerschläge eines kleinen Dampfhammers aufzunehmen und auf das Probestück überzutragen.

Die Ergebnisse bestehen in Folgendem:

1. Eisen aller drei Sorten liess, nachdem es vorübergehend stark abgekühlt, dann allmählich wieder zur Normaltemperatur zurückgekehrt war, keine wesentliche Aenderung bei der Biegeprobe erkennen.
2. Unverletztes Schweisseisen liess sich auch im abgekühlten Zustande um 180° biegen, ohne zu brechen; verletztes dagegen nicht mehr: die im ungekühlten Zustande faserige Bruchfläche war im gekühlten Zustande körnig.
3. Weiches, unverletztes Flusseisen und noch vielmehr der untersuchte Stahl sprang nach erlittener kleiner Biegung schon beim dritten schwachen Schlage klirrend wie Glas entzwei.

Die verletzten Versuchsstücke dieser zwei Sorten zeigten dieses Verhalten schon beim ersten leichten Schlage, ohne eine Biegung anzunehmen. Die Bruchstücke der gekühlten Stücke zeigten körnige, der Stahl sogar fast grobkörniges Gefüge.

Die *Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins* knüpft hieran folgende Bemerkungen: „Brücken aus Flusseisen sind bei niedrigen Temperaturen nur langsam zu befahren; äussere Verletzungen der Flusseisenbestandtheile (Einklinkungen u. s. w.) einer Brücke sind schon beim Bau, soweit dies irgend thunlich, zu vermeiden.“

Wir glauben, dass diese Versuche noch der Bestätigung bedürfen.

Im Anschluss an obige Untersuchung werden wir darauf aufmerksam gemacht, dass die Froströhren in den Eismaschinen und ebenso die Eisencylinder zum Versand vom flüssigem Ammoniak, verdichtetem Sauerstoff, flüssiger schwefeliger Säure, flüssiger Kohlensäure nur aus bestem sehnigem Schweisseisen herzustellen sind. Mehrfach bekannt gewordene Explosionen von Eisencylindern mit flüssiger Kohlensäure sind durch die Frostwirkungen erklärlich, und kann diese Gefahr durch Benutzung eines geeigneten weichen, starken Schweisseisens vermieden werden. Obzwar die Eingangs erwähnten Gefrierversuche mit den drei verschiedenen Sorten Eisen und Stahl bei der niedrigen Temperatur von 40 bis 50° angestellt wurden, so können auch bei anderweitigen, sehr ungünstigen Umständen schon bei weniger tiefen Temperaturen in dem besten Eisen bei gleichzeitigen starken Erschütterungen solche bedenkliche Krystallisationserscheinungen eintreten und Gefügelockerungen herbeigeführt werden. In dem sehr kalten Winter 1880 (es wurden im Rheinthale an einigen Orten bis 26° C. beobachtet) wurden mehrfach derartige Erfahrungen an Bandagen und Schienen gemacht.

Aber nicht nur das Eisen besitzt die Eigenschaft, bei starker Abkühlung ein krystallinisches Gefüge anzunehmen; das Zinn zeigt dasselbe Verhalten in viel höherem Maasse. Schon im Jahre 1869 machte *J. Fritsche* aus St. Petersburg in einer Sitzung der *Deutschen Chemischen Gesellschaft* Mittheilung darüber.[1] In dem sehr kalten Winter 1867/68 waren einige Blöcke Banka-Zinn unter Aufblähen ihrer Masse gänzlich oder theilweise krystallinisch geworden und zum Theil in ein sandartiges krystallinisch körniges Pulver zerfallen. Ein ähnliches Krystallinischwerden beobachtete derselbe Forscher an einem Zinnrohre. Prof. *Erdmann* in Leipzig konnte desgleichen an Orgelpfeifen, die aus Zinn hergestellt waren, wahrnehmen.[2]

(*Stahl und Eisen* Nr. 12 1891.)

Bücher-Anzeigen.

Die Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern von *J. J. Hummel* in Leeds, deutsch bearbeitet von Dr. *E. Knecht*. Mit zahlreichen Holzschnitten. Berlin. J. Springer 420 S. geb. 8 Mk.

Nach Angabe des Verfassers geht der Zweck des Werkes dahin, dem Schüler sowie dem in der Praxis wirkenden Färber nicht nur die theoretischen Grundlagen der Farben so klar wie möglich zu veranschaulichen, sondern ersterem auch durch Beschreibung der im Grossen verwendeten Maschinen und Processe die praktische Seite zu verdeutlichen. Die Darstellung der künstlichen Farbstoffe, sowie theoretische Untersuchungen über die natürlichen Farbstoffe sind hier nicht berücksichtigt. Die deutsche Ausgabe wird mit anerkennenden Worten durch Prof. *G. Lunge* eingeführt.

Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern erläutert von Dr. *A. Seligsohn*, Rechtsanwalt. Berlin. J. Guttentag's Verlag. 350 S. 8 Mk.

Das nunmehr vollständig vorliegende Werk enthält die Bestimmungen des Patentgesetzes vom 5. Mai 1877 nebst den im Laufe der Zeit durch die Verwaltungs- und Gerichtsentscheidungen entstandenen Erweiterungen, sowie die Ausführungsbestimmungen und die bezüglichen zur Geltung gelangenden anderweitigen gesetzlichen Bestimmungen; z. B. aus der Civilprocessordnung. Die Anordnung ist in der Weise getroffen, dass unter den einzelnen Paragraphen des Wortlautes des Gesetzes mittels Schlagwörter auf Einzelnheiten verwiesen ist, die darnach unter den Anmerkungen leicht aufzufinden sind. Für das Patentgesetz bot sich hier ein so reicher Stoff, dass wohl keine Frage von einiger Erheblichkeit unerörtert geblieben ist. Bei der Erläuterung des Musterschutzgesetzes und die zugehörige Ausführungsverordnung war der Verfasser mit seinen Erläuterungen wesentlich auf die Motive desselben angewiesen, da eine Praxis sich noch nicht ausgebildet hat. Der Text des Patentgesetzes vom 7. April 1891 sowie desjenigen über Schutz von Gebrauchsgegenständen findet sich im Anhang. Das Sachregister ist hinreichend ausführlich.

Bibliothèque des connaissances utiles. *E. de Mont-Serrat et E. Brisac*: Le Gaz et ses applications. Eclairage, Chauffage, Force motrice. Paris. Librairie J. B. Baillière et Fils. 19 rue Hautefeuille. 366 S.

Das Werkchen enthält: Geschichtliches, Herstellung und Ableitung des Gases, Photometrie, die Brenner, öffentliche und private Beleuchtung, Heizung mit Gas für Haus und Küche, gewerbliche Verwendung des Gases insbesondere zu Motoren, Nebenproducte der Gasbereitung. Ausstattung und Abbildungen verdienen alle Anerkennung.

[1] 1869 **191** 171, 1870 **195** 92, 1870 **196** 369.
[2] 1851 **121** 433.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.



DINGLERS
POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 72, Bd. 282, Heft 12.



Stuttgart, 18. December 1891.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Ueber die Herstellung von Rohr- und Holzstäbchenmatten.

(Schluss des Berichtes Band 282 S. 247.)

Auf dem mechanischen Webstuhl zur Herstellung von einfachen und doppelten Rohrgeweben von *P. Stauss* und *H. Ruff* in Cottbus (D. R. P. Kl. 86, Nr. 42847), Fig. 15 bis 17, werden alle für die Herstellung der Gewebe nöthigen Operationen in selbsthätiger Weise ausgeführt, also auch das Eintragen der Rohre in das Fach. Dies

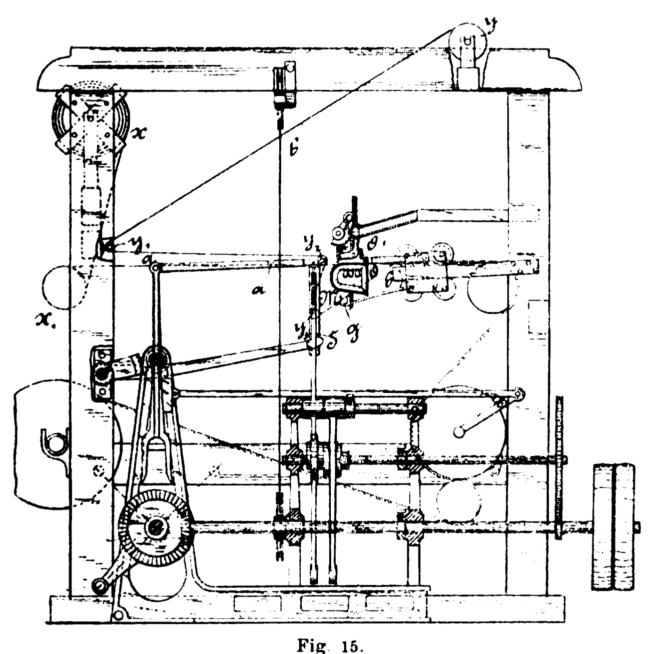


Fig. 15.
Webstuhl für doppeltes Rohrgewebe von Stauss und Ruff.

wird dadurch bewirkt, dass die in rinnenförmige, vorn trichterförmig zulaufende Behälter (28) eingelegten Rohre durch imtermittirend fortbewegte endlose Ketten, auf welchen sich die Behälter (28) befinden, den durch Seiltrieb fortgesetzt entgegengesetzt gedrehten Transportwalzen (29) und (30) zugeführt werden, Fig. 16 und 17. Diese Walzen entfernen sich im geeigneten Zeitpunkt selbsthätig von einander, so dass ein Rohr zwischen dieselben eintreten kann, welches sie nach ihrer wieder erfolgten Annäherung in die Lade *M* einführen. Letztere besteht aus einem trichterförmigen Gehäuse, welches nach vorn offen ist und von den Verschlussdeckeln *O* geschlossen gehalten wird, Fig. 15. Die Trichter *M* sind zu 12 oder mehreren neben einander auf einem Winkeleisen *g* befestigt, zwischen welchen Trichtern die Hauptdrähte *a* hindurchgehen, während die Verschlussdeckel *O* an einem anderen Eisen O_1 sitzen. Bei dem Transport des Rohres in die Lade wird dieses durch eine Fangfeder und die Verschlussdeckel der Lade daran gehindert, zurückzuschnellen, bezieh. seitlich auszuweichen, und es befindet sich unter dem Hauptdraht *a* und oberhalb des Bindedrahtes *b*. Durch Hebung des Schaftes *S* mit den Webedrähten *b* und seitliche Verschiebung dieses Schaftes wird der Webedraht *b* über den Hauptdraht *a* hinweggeführt, gleichzeitig geht die Lade *M* nach vorn, sie öffnet sich durch Aufwärtsbewegung der Verschlussdeckel *O* und das lose verwebte Rohr wird fest gegen den Brustbaum gepresst, bezieh. zwischen Haupt- und Webedraht gebunden. Darauf wird die Lade *M* zurückgezogen, der Verschlussdeckel *O* wieder heruntergelassen und der Schaft *S* auf der anderen Seite des Hauptdrahtes gesenkt. Gleichzeitig sind die Ketten mit den Rohrbehältern weiter bewegt worden, so dass wieder ein Rohr zwischen die Transportwalzen (29) und (30) gelang ist. Dieses wird nun, wie angegeben, zwischen Haupt- und Webedraht in die Lade geschleudert und dort verwebt. Das fertige Gewebe geht hierbei über den Brustbaum zu einer Messtrommel und wird auf den Warenbaum geleitet. Das Verweben des Rohres mit dem Hauptdraht geschieht demnach durch Verschieben des Schaftes von links nach rechts, bezieh. umgekehrt, wodurch die Bindedrähte das Rohr abwechselnd links und rechts mit dem Hauptdraht verweben.

Die Hauptdrähte *a* befinden sich bei diesem Webstuhl auf Spulen *x* und führen von diesen über den Drahtbaum x_1 durch die Lade hindurch zum Brustbaum, während die Webedrähte *b* von den Spulen *y* kommen und über Rolle y_1 zu den Rollen y_2 y_3 des Schaftes *S* geführt werden. Durch geeignete Vorrichtungen lassen sich ebenfalls Doppelrohrgewebe herstellen.

Der mechanische Webstuhl für gazebindige Rohrgewebe von *C. Stauss* in Berlin (D. R. P. Kl. 86, Nr. 44260), Fig. 18 bis 20, unterscheidet sich dadurch von den bisherigen Rohrwebstühlen, dass hier die starken Kettendrähte *c*, ohne deren Gesammtgewicht zu bewegen, zwischen den Bindedrähten c_1 behufs Festbindens der Rohrstengel hindurchgeführt werden und die Spulen *m* mit dem Bindedraht c_1 nur seitlich zu verschieben sind. Es ist bei diesem Webstuhl die meist übliche Viertelsbewegung der Bindedrahtspulen dadurch in eine einfache seitliche Bewegung übergeführt, dass die starken Drähte *c* in Form dreieckiger Schleifen zugeführt werden, welche selbst um eine der Arbeitsstelle entsprechende horizontale Achse schwingen.

Die Grunddrähte *c* gehen von Rollen c_1 um die Walze *x*, über die Rollen *f f* zurück nach der Walze *x*, wo die Rohrstengel festgebunden werden, und gelangen dann über Messtrommel *z* zum Warenbaum. In der Stellung Fig. 18 wird ein Rohrstengel aus einem oberhalb der Grundkette befindlichen Rohrbehälter auf die Drähte *e* aufgelegt. Durch Drehung der Hauptwelle wird mittelst auf derselben sitzender Hubscheiben der in Schlittenführung gehende

Schieber k in die Stellung Fig. 19 gebracht. Dabei schlagen die Greifer r, welche mittelst Stangen v_1 am Schieber k angreifen, herum und halten den Rohrstengel fest; gleichzeitig wird der lange Schenkel des doppelarmigen Hebels d, dessen kurzer Schenkel ebenfalls am Schieber k angreift, um seinen Drehpunkt i nach oben bewegt, so dass sich die Drähte c hinter die Spulen mit dem Bindedraht legen. Darauf werden die Spulen aus ihrer

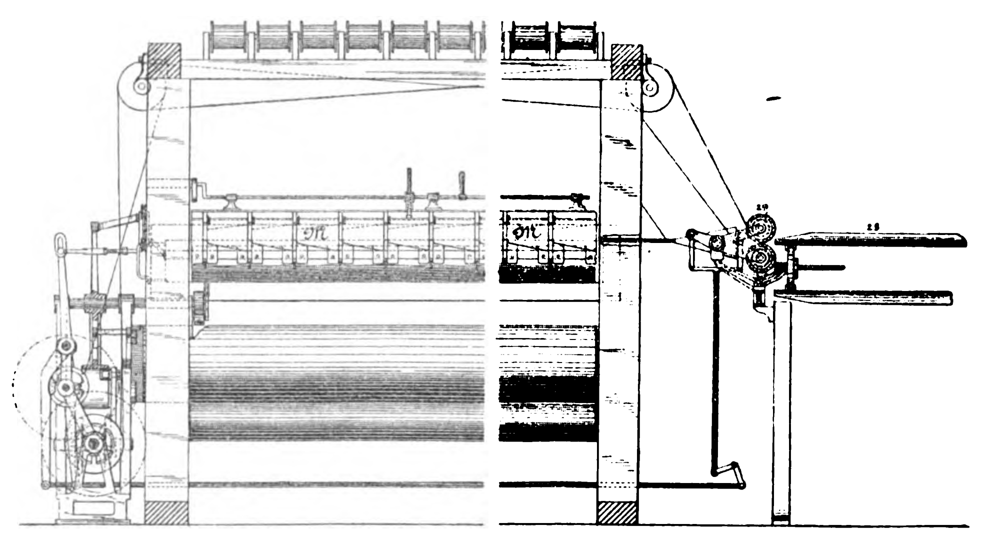


Fig. 16.
Webstuhl für doppeltes Rohrgewebe von Stauss und Ruff.

Stellung rechts von den Drähten c links von denselben in die Stellung Fig. 20 gezogen, indem der Arm u, welcher an der seitlich verschiebbaren Stange n sitzt, mit dieser vom Hebel d gehoben wird und in ein Führungstück eingreift, welch letzteres und mit ihm die Stange n unter Vermittlung eines Curvenrades im geeigneten Zeitpunkt seitlich verschoben wird. Die Stange n trägt kleine Nasen o, welche in entsprechende

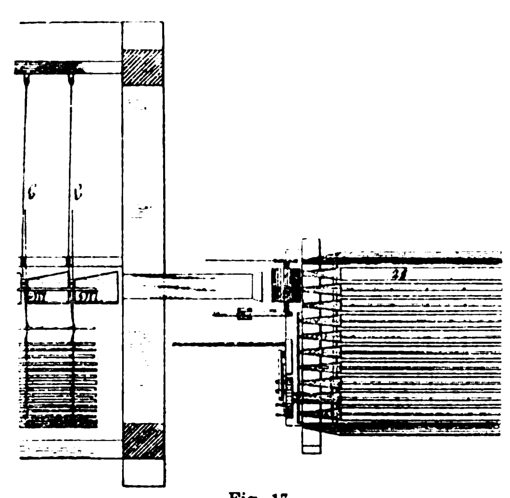


Fig. 17.
Webstuhl für doppeltes Rohrgewebe von Stauss und Ruff.

Löcher p der Spulenkästen greifen und daher bei ihrer seitlichen Bewegung sämmtliche Spulen mitnehmen. Darauf gehen die Hebel d mit dem Arme u, der Stange n mit den Nasen o, sowie auch die Greifer r in ihre Anfangsstellung zurück, und der erste Rohrstengel ist festgebunden. Nun wird der zweite Stengel aufgelegt und die Aufwärtsbewegung wie vorhin ausgeführt. Das Curvenrad schiebt aber nach wieder erfolgter Aufwärtsbewegung der Hebel d beim zweiten Stengel die Spulen wieder rechts von den Drähten c und so wiederholen sich die Spiele des Webstuhles von neuem.

2. Rohr- und Holzstäbchenmatten, bei welchen die Stäbchen durch Zusammendrehen der Ketten festgebunden sind.

Friedrich Scherrbacher und *Ernst Buchheim* in Feucht bei Nürnberg zwirnen auf der Maschine zur Herstellung von Rohrmatten (D. R. P. Kl. 86, Nr. 17673)[5] die Rohre zwischen Gruppen von je zwei Drähten ein; der Betrieb der Maschine erfolgt durch die Hand des Arbeiters. Zur Herstellung der Matten ist ein System von lothrechten Spindeln vorhanden, deren jede von einer horizontalen Achse gekreuzt wird, welche an beiden Enden je eine auf ihr drehbare Spule mit Bindedraht trägt. Von diesen Spulen aus gehen die Bindedrähte (von je zwei auf derselben horizontalen Achse sitzenden Spulen) über einen gemeinschaftlichen unten an der lothrechten Achse sitzenden Steg, welcher die Drähte nach Art eines Webefaches auseinander hält, worauf sich die Drähte etwas unterhalb eines Systems von Greifern wieder vereinigen, indem sie spiralförmig um einander gewunden sind, um dann nach dem Warenbaum zu gehen. Zur Erzeugung der Matten wird ein Rohr in das von den Bindedrähten gebildete Fach seitlich eingeschoben, von den Greifern festgehalten und durch Drehung der lothrechten Spindeln werden die Bindedrähte mehrmals um einander gewunden, welche dadurch den Rohrstengel umspannen und festhalten. Bei dem Einzwirnen des zweiten Rohres erfahren die lothrechten Spindeln eine Drehung im entgegengesetzten Sinne, wodurch die Drähte das Rohr in entgegengesetzten Windungen, wie zuvor, umwickeln.

Ernst Buchheim in Nürnberg und *Friedrich Scherrbacher* in Feucht bei Nürnberg haben bei der Maschine zur Herstellung von Rohrmatten (D. R. P. Kl. 86, Nr. 21603), Fig. 21 und 22, die zuletzt beschriebene Maschine so abgeändert, dass dieselbe sowohl zur Anfertigung von Rohrmatten, bei welchen die Rohre in Bindedrähte eingezwirnt sind, Fig. 23 und 24, als auch zur Herstellung solcher Matten benutzt werden kann, bei welchen die Rohre auf

[5] 1882, **246**, 74.



Trägerdrähten durch Umwinden mit Bindedrähten festgebunden sind, Fig. 25 und 26. Die Maschine enthält ein

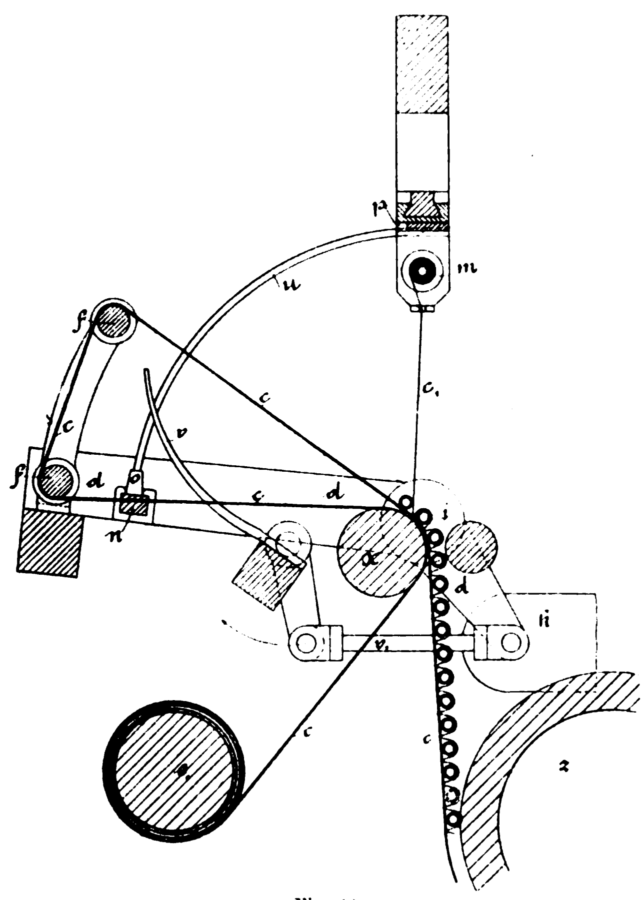


Fig. 18.
Webstuhl für gazebindiges Rohr von Stauss.

System von hohlen, lothrechten Spindeln *b*, welche unten die Drahtspanner *c* tragen, deren Arme entsprechend gebogen und mit Drahtzuführungsrollen versehen sind. An den Naben der Drahtspanner sind diametral entgegengesetzt horizontale Achsen eingeschraubt, welche drehbare Drahtspulen *d* aufnehmen.

Bei der Herstellung von Rohrmatten nach Fig. 23 und 24 werden die Bindedrähte von je zwei zusammengehörigen Spulen *d* über die entsprechenden Führungsrollen an den Enden der Drahtspanner geleitet und vereinigen sich unterhalb derselben, indem sie von dort spiralförmig um einander gewunden nach dem Warenbaum *e* gehen. Bei der Erzeugung von Rohrmatten nach Fig 25 und 26 wird nur von je einer Spule *d* auf dem Drahtspanner *c* ein dünner Draht zugeführt, jedoch von oben durch jede hohle Spindel *b* ein starker Draht zugeleitet.

Zur Anfertigung der Rohrmatten wird nach Hebung der Greifer *s* ein Rohrstab oberhalb der Stelle in die Konen *q* eingeführt, an welcher die Drähte zusammengehen. Nach dem Weitertransport der Drähte und Senkung der Greifer *s* behufs Erfassens des Rohres erfahren die Spindeln *b* durch Betrieb mittels Hand eine Drehung, durch welche, wenn eine Matte nach Art der Figur 23 und 24 hergestellt wird, sich die beiden Bindedrähte gleichmässig um den eingeschobenen Rohrstengel legen und sich einige Male um einander winden. Bei der Herstellung der Matten nach Fig. 25 und 26 umfassen die schwachen Drähte den Rohrstab und winden sich dann schraubenförmig um die starken Drähte. Das darauf folgende Spiel der Festbindung eines zweiten Rohrstabes unterscheidet sich von dem beschriebenen nur dadurch, dass die Drähte den Rohrstab in entgegengesetzten Windungen umfassen.

Die Maschine von *Hermann Kahls* in Chemnitz (D. R. P. Kl. 86, Nr. 22033), Fig. 27 und 28, dient zur Herstellung von Holzstäbchengeweben nach D. R. P. Kl. 37, Nr. 10891, Fig. 29, bei welchen trapezförmig gestaltete Holzstäbchen auf einer Trägerdrahtkette dadurch festgehalten werden, dass die Stäbchen mit den Trägerdrähten von Bindedrähten schraubenartig nach einer Richtung umwunden sind. Das Festbinden der Stäbchen wird auf der in Fig. 27 und 28 dargestellten Maschine selbsthätig ausgeführt, indem die für den Arbeitsvorgang in Frage kommenden Mechanismen einen intermittirenden Antrieb empfangen.

Vier oder sechs die Trägerkette des Gewebes bildende Drähte sind auf grössere Rollen *C* gewickelt. Diese Rollen drehen sich um lothrecht auf der Längsschiene *B* befindliche Stifte *a*, liegen unten auf Tellern auf, die ihren Rändern entsprechen und werden durch aufgelegte Scheibengewichte entsprechend gebremst. Von jeder Spule tritt der Kettendraht durch die Bohrung einer Spindel *D*, die, an ihrem Kopfende verengt, dem Draht feste Führung gibt. Die Lagerböcke *E* der Spindeln *D* sind in entsprechenden Abständen auf einer zweiten Längsschiene B_1 befestigt. Bis dicht vor die Köpfe der Spindeln tritt eine Lade *F* mit schräg aufwärtsstehendem Blatt *c*, welches vor den Spindeln Schlitze hat, durch welche die Kettendrähte treten. Von der Lade aus gehen die Kettendrähte über

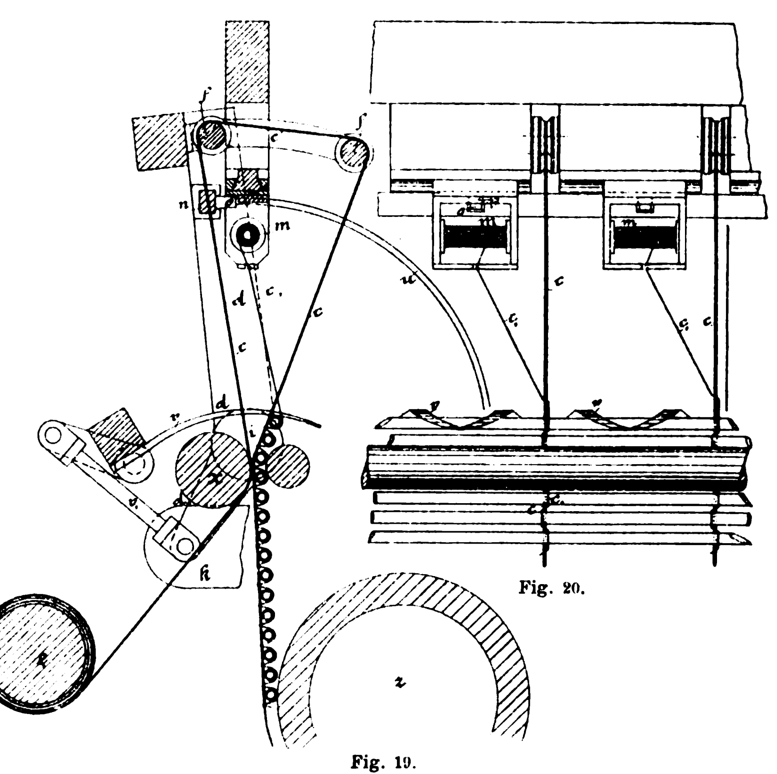


Fig. 20.

Fig. 19.
Webstuhl für gazebindiges Rohr von Stauss.

eine Brustwalze zum Warenbaum *H*. Auf dem viereckigen Kopf jeder Spindel *D* ist rechtwinklig zur Achse

derselben ein Stift eingeschraubt, auf welchem eine kleine Spule l mit Bindedraht sitzt. Vor dem Spulenstift befin-

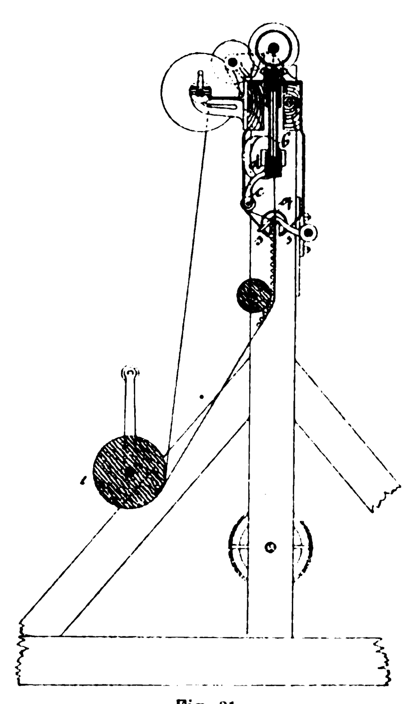


Fig. 21.
Buchheim's und Scherrbacher's Mattenwebstuhl.

det sich an einem kleinen Arm eine Leitrolle t, über welche der Bindedraht geführt wird, bevor er durch die Schlitze des Blattes c der Lade F tritt. Seitlich des Spindelkopfes D sind zwei Federn angeschraubt, die an ihren Enden hakenförmige Bremsklötze tragen, welche letzteren

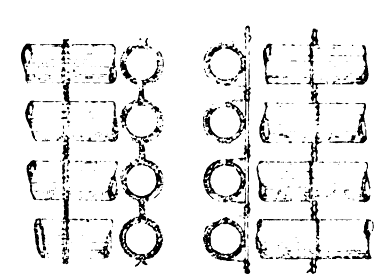


Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26.
Bindungen von Buchheim und Scherrbacher.

die Spule festhalten und gleichzeitig eine regulirbare Bremsung für die Spule abgeben. Die Antriebswelle W_1 setzt durch Schnecke f_1 die Welle W mittelst Schneckenrades f in Umdrehung. Auf Welle W befindet sich lose ein Stirnrad g, welches nach dem Rade f zu einen vorspringenden Rand g_1 mit zwei diametral liegenden Ausschnitten besitzt, in welche die Nase einer am Schneckenrad f um einen Stift drehbar befestigten Klinke h greift. Die Klinke ist ein um besagten Stift drehbarer Doppelhebel, der an seinem einen Ende die Nase, an seinem anderen Ende einen Stift h_1 trägt, der, durch eine grössere Oeffnung des Rades f durchtretend, nach der dem Stirnrad g abgewendeten Seite vor f vorsteht. Durch eine Feder h_2, die am Rade f sitzt, wird die Nase der Klinke stets an den vorspringenden Rand von g gedrückt, so dass sie, wenn mit Rad f gedreht, auf dem Rande des feststehenden Rades g schleift und in die Ausschnitte des letzteren einspringt, wenn die Nase über diesen angelangt ist. Ist die Nase in einen der Ausschnitte eingeschnappt, so findet eine feste Kupplung zwischen Schneckenrad f und Stirnrad g statt und letzteres muss der Bewegung des ersteren folgen. Nun ist über Welle W ein Arm k an die Querschiene B angeschraubt, der dicht am Schneckenrad f eine schiefe Ebene hat. Der aus Rad f hervorragende Stift h_1 der Klinke h tritt nun bei seiner Drehung mit f unter diese schiefe Ebene, wird von derselben niedergedrückt und hebt so die am anderen Ende der Klinke sitzende Nase aus dem Ausschnitt des Randes g_1 aus. Die Kupplung zwischen Schnecken- und Stirnrad ist daher unterbrochen und tritt erst wieder ein, nachdem das Schneckenrad f eine halbe Umdrehung vollendet hat und die Klinkennase in den zweiten Ausschnitt tritt. Das Stirnrad g folgt so abwechselnd einer halben Umdrehung des Schneckenrades f und bleibt eine halbe Umdrehung in Ruhe.

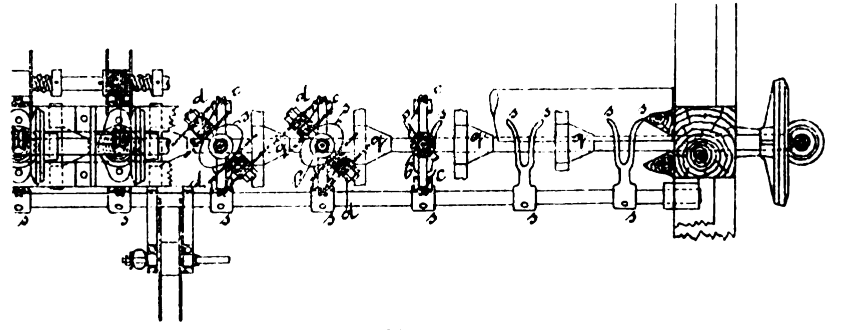


Fig. 22.
Buchheim's und Scherrbacher's Mattenwebstuhl.

In das an der Lade durch die Träger- und Bindedrähte

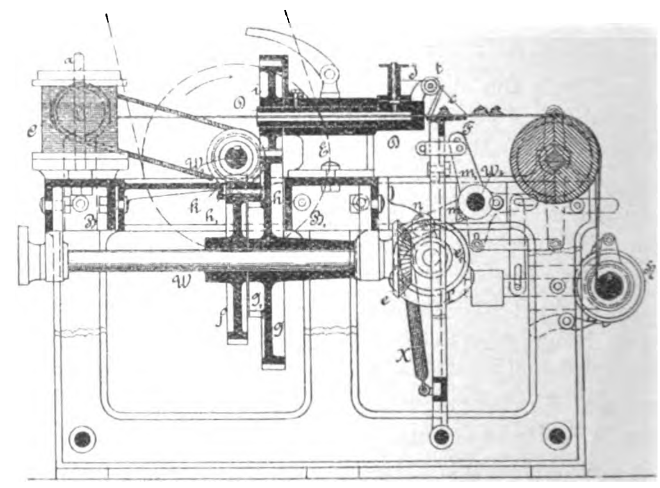


Fig. 27.
Kahl's Stuhl für Holzstäbchengewebe.

gebildete Fach wird von der Seite her das Holzstäbchen

eingetragen. Durch Einrücken der Maschine wird Schneckenrad f mit Welle W in Drehung versetzt; die Klinke h greift oben in einen Ausschnitt des Randes g_1 ein und nimmt auf diese Weise das Stirnrad g mit, welches seine Bewegung den Stirnrädern i der Spindeln D und damit diesen selbst mittheilt. Durch diese Drehung schlingt sich der Bindedraht der Spulen I schraubenartig

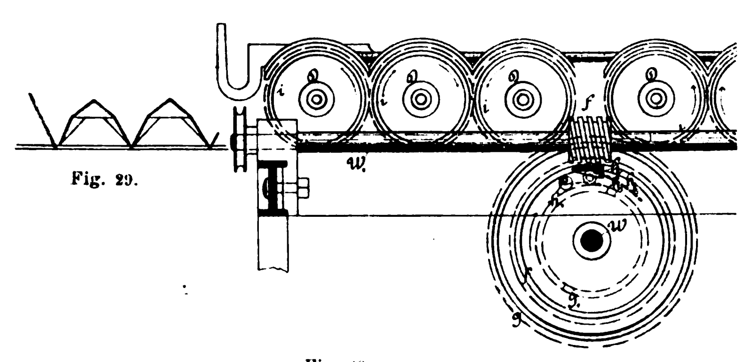


Fig. 29.

Fig. 28.
Kahl's Stuhl für Holzstäbchengewebe.

um den Kettendraht und legt sich dabei um das Holzstäbchen. Gleichzeitig hat Welle W durch die konischen Räder e und e_1 die unrunde Scheibe l in Drehung versetzt, welche durch Rollenhebel m_2, Welle W_2, Hebel m_1 und Verbindungsschiene die Lade nach vorn bewegt hat, wenn die Spindel ihre Umdrehung beginnt. Beim Beginn des Umwindens hat Lade F das Holzstäbchen bereits um ihren Hub vorgeschoben, dadurch das Gebinde festgezogen und bleibt hier durch die Form der unrunden Scheibe l während 90^0 Umdrehung der Welle W in Ruhe. Da nun die Räder i halb so gross als g sind, so haben die Spindeln D während dieser Ruhe sich um 180^0 gedreht; die Spulen I stehen diametral der in Fig. 27 gezeichneten Stellung. Jetzt drehen sich die Spulen wieder nach oben, die Lade beginnt ihre Rückwärtsbewegung und beide kommen gleichzeitig in der in Fig. 27 gezeichneten Lage an. Ist die Spule in diese höchste Stellung gelangt, so tritt der Stift h_1 der Klinke h unter die schiefe Ebene des Armes k und hebt die Klinke h aus. Das Schneckenrad nimmt also Stirnrad g nicht weiter mit und die Spindeln D stehen während einer Drehung der Welle W um 180^0 still. Auch die Rolle n des Hebels m_2 ist auf einem Ruhegang der unrunden Scheibe l angelangt und bleibt während 90^0 Drehung der Welle W in Ruhe. Da bei Beginn dieser Ruhestellungen von Spindeln und Lade ein neues Fach gebildet wird, so hat der Arbeiter jetzt Zeit, ein neues Holzstäbchen in dieses einzutragen. Nach 90^0 Umdrehungsstillstand beginnt die Lade F vorzugehen, schiebt das zweite Stäbchen fest an das erste und zieht das Gebinde fest. Ist diese Manipulation beendet, so beginnen erst die Spindeln D wieder ihre Drehung, bei welcher die Lade in ihrem grössten Ausschlage nach vorn stehen bleibt; der Draht der Spulen I umwindet das neue Stäbchen und den Kettendraht, wie vorhin, worauf sich der Arbeitsvorgang wiederholt.

Die Maschine wird auch leicht so einzurichten sein, dass nach jeder Umwindung eines Stäbchens der Trägerdraht vom Bindedraht noch einmal umschlungen wird, um so eine sichere und festere Verbindung für jedes Stäbchen zu erzielen.

Die Maschine zur Herstellung von Rohrmatten von *P. Stauss* und *H. Ruff* in Cottbus (D. R. P., Kl. 86, Nr. 24884), Fig. 30, ermöglicht sowohl die Herstellung von einfachen Rohrmatten, Fig. 31 und 32, als auch von Doppelrohrmatten. Im ersteren Falle werden die Rohrhalme auf Trägerdrähten durch Umwinden mit Bindedrähten befestigt, und im letzteren Falle wird eine Lage Rohr unterhalb und eine zweite Lage halb so starkes Rohr als das erste oberhalb der Trägerdrahtkette mittelst der rotirenden Bindedrähte festgebunden.

Die für die Anfertigung der Matten wirksamen Mechanismen sind auch hier wieder hohle Spindeln f, durch welche die Trägerdrähte d geführt sind, und auf diesen Spindeln befestigte Spulen k mit Bindedraht m. Die Spulen werden auf den Spindeln durch einen Bügel l festgehalten, welcher zugleich als Führung für den Webedraht m dient und welcher Bügel auf der Spindel festgestellt wird, so dass er mit derselben sich dreht. Die hohlen Spindeln f sind in je zwei Lagern h gelagert, welche letztere in Schlitzen der Unterlagsschienen b verschiebbar sind und durch Klemmschrauben in gewissen Entfernungen von einander festgestellt werden können. Dies hat den Zweck, die Trägerdrähte in verschiedenen Entfernungen einweben zu können. Auf den Spindeln f sind Kettenräder n befestigt, die durch

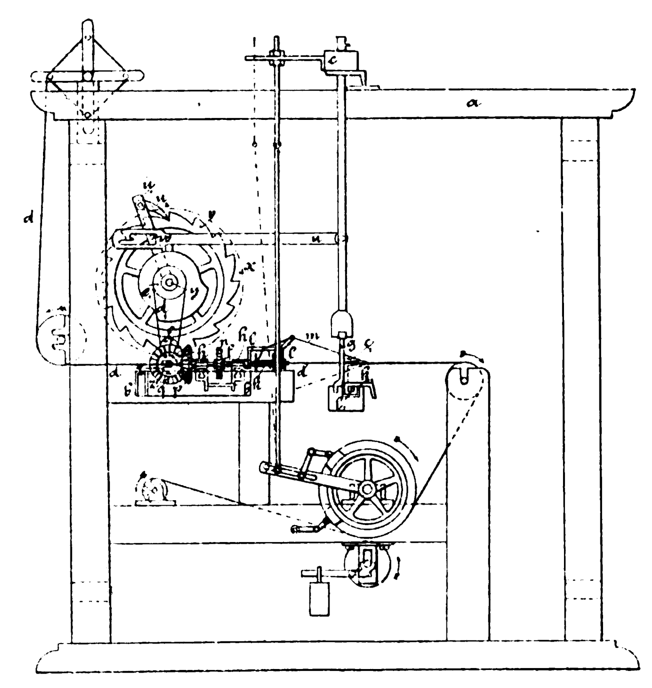


Fig. 30.
Rohrmattenwebstuhl von Stauss und Ruff.

eine Kette verbunden sind, so dass die Drehung der einzelnen Spindeln gleichmässig erfolgt. Eine der Spindeln ist mit einem Kegelrad p versehen, das sämmtliche Spindeln mittelst der Kette in Bewegung setzt und seine eigene Bewegung durch das Kegelrad q erhält, welches auf der Welle r sitzt. Die Bewegung dieser Welle sowie der übrigen Mechanismen wird von der Schwingbewegung der Lade abgeleitet.

Die Arbeitsweise der Maschine für die Anfertigung der einfachen Rohrmatten ist folgende: Die Lade wird rückwärts bewegt, dadurch drückt die an derselben angreifende Stange u am Ende ihrer Bewegung den Hebel u_1 durch Anschlag an den Stift w zurück und die Sperr-

klinke u_2 schleift auf dem Sperrad v. Wird nun die Stange u vorwärtsbewegt, so gleitet der obere Schlitz auf dem Stifte w bis zum Anschlag an die linke Ecke und bei weiterem Vorwärtsziehen wird der Hebel u_1 angezogen und dadurch das Sperrad um zwei Zähne gedreht, so dass hierdurch eine Achteldrehung des Zahnrades x und eine

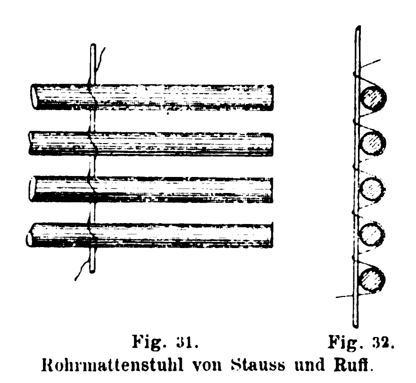


Fig. 31. Fig. 32.
Rohrmattenstuhl von Stauss und Ruff.

ganze Drehung des mit letzterem in Eingriff stehenden Zahnrades z, das $^1/_8$ Durchmesser von x besitzt und auf Welle r befestigt ist, erfolgt. Dadurch führt jeder Bügel l eine ganze Drehung mit dem Webedraht m um den Trägerdraht d aus und der in den Zwischenraum c_1 gesteckte Rohrhalm ist hierdurch auf den Trägerdrähten festgewebt.

Die Doppelrohrmatte ist derart hergestellt, dass zwischen je zwei unten liegenden Rohren zwei obere, halb so starke, auf den Trägerdrähten festgewebt sind, dass also doppelt so viel obere als untere 'Rohre vorhanden sind. Zur Herstellung dieser Matten ist die Maschine in solcher Weise eingerichtet, dass die Führungsbügel l eine ganze Umdrehung zum Festweben des unteren Rohres und hierauf zwei halbe Umdrehungen zum Befestigen der beiden darauf folgenden dünnen Rohre machen. Die ganze Umdrehung wird in derselben Weise, wie mit Bezug auf das einfache Rohrgewebe beschrieben, ausgeführt. Um die halben Umdrehungen herbeizuführen, ist auf der Achse y eine Hubscheibe d_1 mit daran befestigter Riemscheibe e_1 lose angeordnet. Die Drehbewegung derselben wird durch die Riemscheibe f_1 bewirkt, welche ihren Antrieb unter Vermittlung des Zahnradgetriebes x z erhält. Das Uebersetzungsverhältniss der Getriebe ist derart gewählt, dass die Hubscheibe eine halbe Umdrehung macht, während die Spindel f mit der Bindedrahtspule eine volle Umdrehung beschreibt. Gelangt nun die Hubscheibe nach ihrer halben Umdrehung, während welcher das untere Rohr festgebunden wurde, mit ihrer Erhöhung an die Stange u, so wird dieselbe gehoben und der Stift w gleitet nun beim Zurückschieben der Lade in den unteren Schlitz. Beim Vorschieben der Lade wird das Sperrad, da der untere Schlitz länger als der obere ist, nur um einen Zahn gedreht, wodurch auch nur eine halbe Drehung des Bügels l erfolgt. Beim nochmaligen Zurück- und Vorwärtsschwingen der Lade wird die zweite Halbdrehung bewirkt, wodurch der zweite Oberstab festgewebt wird. Die Erhöhung der Hubscheibe gleitet von der Stange u ab und es folgt nun wieder eine ganze Drehung, wie vorhin dargelegt.

Das Einschieben der Rohre in das obere und untere Fach wird dadurch erleichtert, dass auf dem Ladenklotz l_1 eine Doppelbahn k_1 drehbar angeordnet ist. Diese Doppelbahn ist für den Durchgang der Drähte mit Schlitzen versehen, die solchen im Webeblatt g entsprechen. In niedergeklappter Stellung bildet k_1 die Bahn für das untere Fach und in aufgeklappter Stellung die Bahn für das obere Fach. Die Bewegung der Doppelbahn geschieht durch einen Tritt.

Auf dem Webstuhl von *R. Flockenhaus* in Cottbus

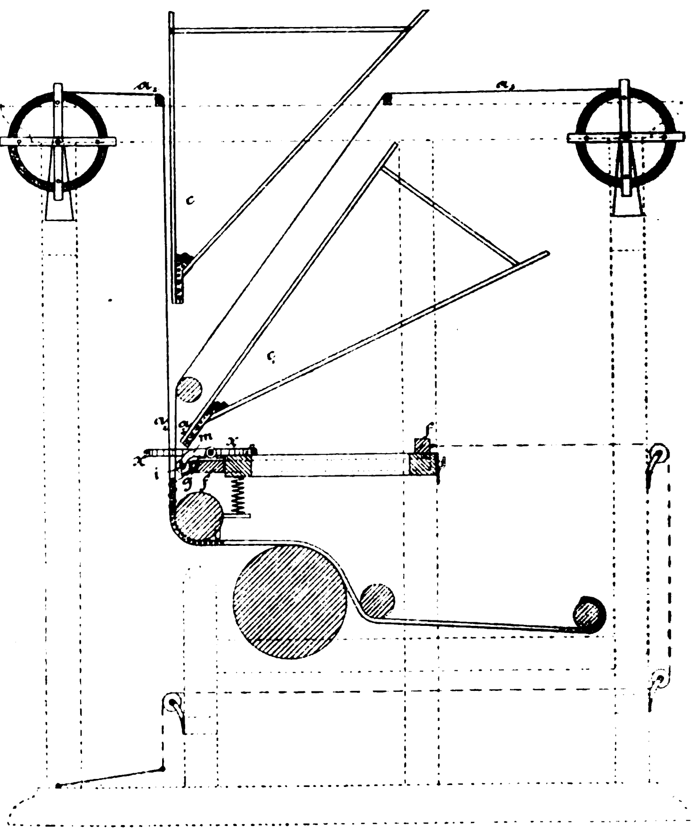


Fig. 33.
Rohrmattenstuhl von Flockenhaus.

(D. R. P., Kl 86, Nr. 32881), Fig. 33 und 34, werden die Rohrstäbchen, zwischen bezieh. auf zwei Systemen lothrecht aufgespannter Trägerdrähte durch Bindedrähte dadurch festgebunden, dass die die Bindedrähte enthaltenden

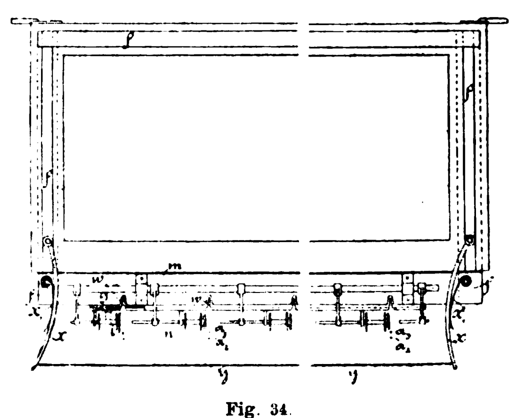


Fig. 34.
Rohrmattenstuhl von Flockenhaus.

Spulen eine Bewegung um die Trägerdrähte ausführen.

Die Rohrstengel werden aus dem Behälter c, bezieh. auch c_1 auf die von den Spulen i kommenden Bindedrähte zwischen, bezieh. auf die Trägerdrähte a_2 a_3 gelegt. Darauf wird der Rahmen f mit der Prismenführung g und den Spulen i vorgezogen, so dass die Trägerkettendrähte in die Schlitze w treten. Die Spulen i werden nun in der Prismenführung g mittelst Zugschnur y, Hebels x

und Spulenführer *m n* nach rechts gezogen. Die an den Seiten der Hebel *x* befindlichen Federn x_1 bewirken ein Zurücktreten der Spulenführer, ohne die Spulen selbst mitzunehmen, weil an der einen Seite zwischen der Spule und Führung der nöthige Zwischenraum gelassen ist. Darauf wird der Schlittenrahmen *f* wieder zurückgeführt, wodurch sich die Kettendrähte wieder ausserhalb der Schlitze befinden. Die jetzt gemachte halbe Schleife wird vervollständigt, indem die Spulen durch Zug an der Schnur *y* nach links geführt werden. Es lassen sich auf diesem Stuhl auch einfache Rohrgewebe mit einem Trägerdraht, bezieh. zwei Trägerdrähten sowie auch Doppelrohrgewebe erzeugen.

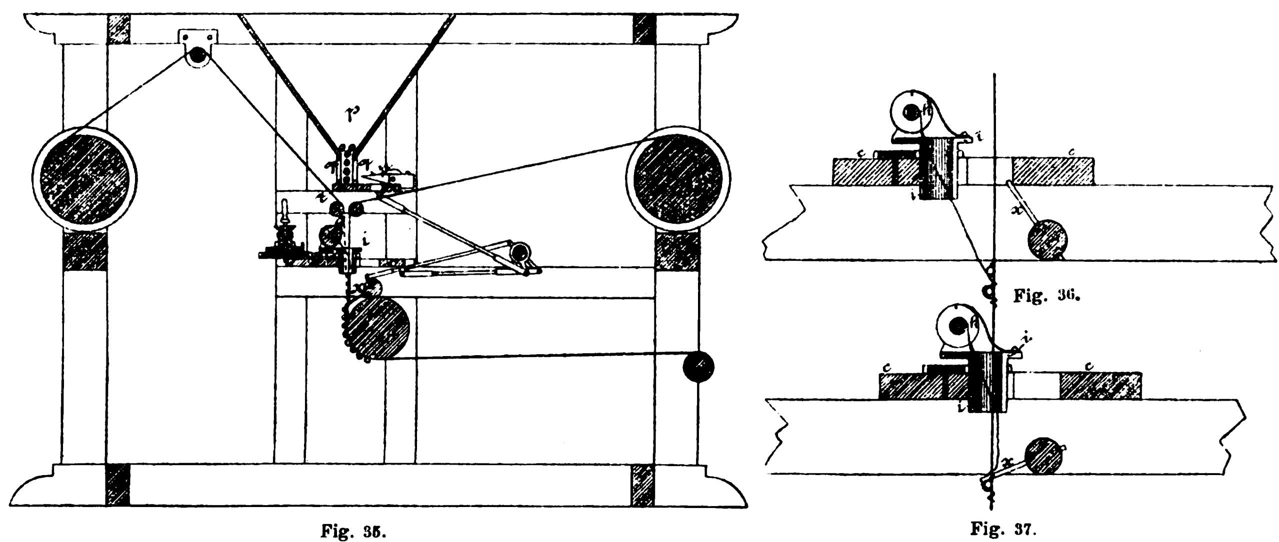


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37.

Holzstäbchenstuhl von Stender.

Der Webstuhl zur Herstellung von Rohr- und Holzstäbchengeweben von *A. Stender* in Riesenburg, W.-Pr. (D. R. P., Kl. 86 Nr. 41530), Fig. 35 bis 37, ist mit einer Einrichtung zur selbsthätigen Zuführung der Stäbchen von oben her versehen. Bei jedem Spiel des Stuhles wird aus einem Vorrathsbehälter *p* ein Stäbchen zwischen Grundkette und die von Spulen zugeführte Bindekette, welche die Grundkette umschlingt, herabfallen gelassen, worauf die Bindekettenspulen eine Drehung um die Grundkette ausführen, um das Rohr auf dieser letzteren festzubinden.

Die Spulen *k* mit der Bindekette befinden sich auf den hohlen Spindeln *i*, welche in dem verschiebbaren Schieber *c* drehbar angebracht sind. Mittelst Trittschemels wird dieser Schieber *c* mit den Spulen *k* aus der Stellung Fig. 35 und 37, in welcher die hohlen Spindeln *i* die Grundkette umfassen, von der Grundkette hinweg nach links bewegt, Fig. 36, indem die gegenüber der Grundkette mit Schlitz versehenen hohlen Spindeln frei aus derselben heraustreten können. Gleichzeitig mit dieser Bewegung wird der unten den Vorrathsbehälter *p* abschliessende Schieber *r* nach links bewegt, welcher dabei durch seine Oeffnung ein Stäbchen in die von Grund- und Bindekette gebildete Kehle fallen lässt. Damit aber nur *ein* Stäbchen den Vorrathsbehälter verlässt, sind auf dem Schieber *r* die durch Scharniere und Federn beweglichen Keile *u* über der Schlitzöffnung des Schiebers so angeordnet, dass diese, dem Gange des Schiebers folgend, in die in den Seitenwänden des Behälters *p* vorhandenen Oeffnungen *q* eintreten und zwischen die erste und zweite Lage der Stäbchen eingeschoben werden. Durch einen zweiten Trittschemel erfolgt darauf die Bewegung des Schiebers *c* nach der Grundkette zu, dadurch umgeben die Hohlräume der Spindeln *i* die Grundkette; auch die Greifer *x* haben eine Abwärtsschwingung erfahren, um das Stäbchen festzuhalten. Durch die nun folgende Umdrehung der Spindeln *i* mit den Bindekettenspulen erfolgt die Befestigung des Stäbchens durch Ueberspinnung. Durch Wiederholung dieses Arbeitsvorganges werden die Gewebe gebildet. Die Drehung der Spindeln *i* wird durch ein Zahnradgetriebe ausgeführt, welches von Hand seine Drehbewegung empfängt; die auf den Spindeln *i* angebrachten Zahnräder sowie auch die Lager dieser Spindeln enthalten einen Ausschnitt für den Ein- und Austritt der Grundkette.

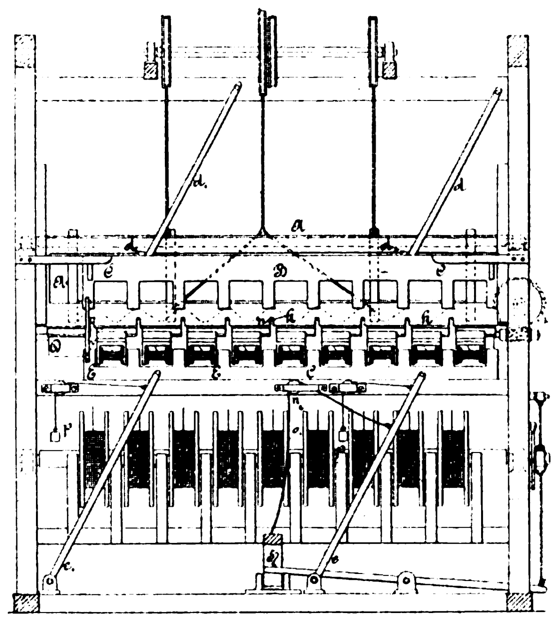


Fig. 38.
Nielsen's Rohrgewebestuhl.

Christian Johann Andreas Nielsen in Horsens benutzt bei seinem Webstuhl für Rohrgewebe (D. R. P. Kl. 86, Nr. 42836), Fig. 38, zur vollständigen Umwindung der Trägerdrähte und Rohrhalme mit den Bindedrähten — nicht wie *H. Janke* nach D. R. P. 35649 für die Anfertigung gazebindiger Gewebe einen Schieber, sondern — zwei

Schieber, welche die Horizontalverschiebung der Rollenhalter mit der Bindedrahtspule bewirken. Die dazu nöthige seitliche Verschiebung dieser Rollenhalter wird auf diesem Webstuhl selbsthätig bewirkt.

Der Rahmen *A*, durch dessen Aussparungen *n* die Trägerdrähte *k* gehen, ist mit Führungsschienen *D* versehen, um welche unten die Rollenhalter *E* für die Bindedrahtspulen greifen. Die Verschiebung dieser Halter *E* wird durch die Schieber *B* und *C* ausgeführt, von denen der erstere die Halter über, der letztere die Halter unter der Trägerdrahtkette *k* verschiebt. Diese Verschiebung erfolgt durch eine mechanische Vorrichtung, welche durch die Auf- und Abwärtsbewegung des die Rollenhalter tragenden Rahmens *A* bethätigt wird. Diese Vorrichtung besteht bei dem oberen Schieber *B* aus zwei im Gestell gelagerten parallelen und schräg liegenden Stangen d d_1, die mit ihren unteren Enden auf der oberen Fläche des Schiebers *B* gleiten und im geeigneten Moment einen Widerstand d_2 finden, wodurch eine Linksverschiebung erfolgt, sobald der Rahmen *A* den Schieber *B* zwingt, an seiner Aufwärtsbewegung theilzunehmen. Der untere Schieber *C* ruht auf zwei ebensolchen Stangen e e_1 und wird bei der Abwärtsbewegung des Rahmens hinab und nach rechts verschoben.

Durch Niederdrücken des Tritthebels *H* wird der Rahmen *A* so weit gehoben, dass sich die Rollenhalter *E* über die Trägerdrahtkette und innerhalb der Aussparungen des oberen Schiebers *B* befinden, der an einer zu tiefen Senkung durch Leisten C_1 gehindert wird. In dieser angehobenen Stellung des Rahmens wird ein Rohrstab aus dem vor dem Arbeiter befindlichen Behälter auf die Kette *k* gebracht. Bei weiterer geringer Aufwärtsbewegung des Rahmens *A* legt sich der obere Schieber *B* auf das untere Querstück A_1 des Rahmens *A* und nimmt an der weiteren Aufwärtsbewegung desselben Theil. Während dieser Bewegung wirken die Stangen d d_1 gegen die auf dem Schieber *B* befestigten Stücke d_2 und schieben diesen über die Trägerdrahtkette hinweg nach links; der Schieber nimmt dabei die in seinen Aussparungen befindlichen Rollenhalter *E* mit. Der untere Schieber *C* bleibt so lange in seiner tiefsten Stellung, bis die Rollenhalter sich so weit gehoben haben, dass sie sich ausserhalb seiner Aussparungen befinden. Durch eine über Rolle n_2 laufende lose Schnur o_1 ist eine der Stangen e e_1 mit dem Tritthebel *H* so verbunden, dass, nachdem sich *H* zur Hebung des Rahmens *A* um ein gewisses Stück abwärts bewegt hat, die Schnur o_1 straff gezogen wird und der untere Schieber *C* nach oben und links geführt wird. Wird der Tritthebel nach oben gelassen, so sinkt der Rahmen *A* wieder, während der untere Schieber *C* links durch die beiden Gewichte *p* in seiner höchsten Stellung balancirt wird und die Rollenhalter *E* in seinen Aussparungen aufnimmt. Durch sein Gewicht zwingt der Rahmen *A* den unteren Schieber *C*, an seiner Abwärtsbewegung theilzunehmen, und wegen seiner Aufhängung an den Stangen e e_1 eine Rechtsbewegung zu machen, wodurch die Rollenhalter *E* unter der Trägerdrahtkette hinweg verschoben werden. Durch eine am unteren Schieber angebrachte Leiste *r*, die sich gegen den oberen Schieber legt, wird dieser aus seiner am weitesten nach links ausgelenkten Lage ebenfalls in seine ursprüngliche Stellung zurückgebracht.

Carl Schubert in Breslau stellt nach D. R. P. Kl. 37, Nr. 12980 eine Holzleistenmatte, Fig. 39 und 40, als Schalung für Zimmerdecken und Wände her, bei welcher quadratisch geschnittene Holzstäbchen in geglühte Eisendrähte in solcher Weise eingezwirnt sind, dass die Seitenflächen der Stäbchen in geneigter Lage zur Putzfläche,



Fig. 39.
Bindung von Schubert.

bezieh. zu den Verbandhölzern gehalten werden und dass zwischen den einzelnen Stäbchen Zwischenräume bleiben, durch welche der Putzmörtel hindurchdringen und sich auf beiden Seiten der Holzleistendecke ausbreiten kann, so dass derselbe daran haftet und von der Decke gehalten wird. Es umschlingen bei dieser Holzleistendecke in den

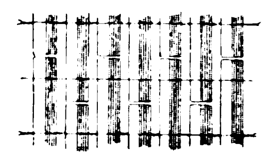


Fig. 40.
Bindung von Schubert.

erwähnten Zwischenräumen immer zwei Drähte sich gegenseitig zweimal und umschliessen die Stäbchen fest. Die Holzstäbchen der Decke sind an den Stössen in einander geschoben und werden noch durch einen über den Stoss gezogenen Draht gehalten,

Die von *Paul Brüggemann & Co.* in Habelschwerdt hergestellte Matte zum Halten von Wand- und Decken-



Fig. 41.
Bindung von Brüggemann.

putz (D. R. P. Kl. 37, Nr. 41002), Fig. 41, besteht aus zwei Lagen dreieckiger Leisten *a* und *b*, welche mit ihrer Grundfläche auf stärkere Drähte *c* mittelst schwächerer Bindedrähte derart festgebunden sind, dass die Zwischen-

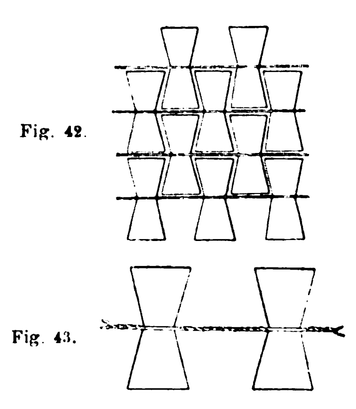


Fig. 42.

Fig. 43.

Bindung von Kliemand.

räume zwischen den Leisten *a* von den darunter liegenden Leisten *b* verdeckt werden. Es soll hierbei der an die eine Reihe der Stäbe angeworfene Mörtel in den dazwischen liegenden Lücken festgehalten werden; die andere Reihe verdeckt die Lücken der ersten Reihe in solcher Weise,

dass der Mörtel nicht durch die Matte hindurchgeworfen werden kann.

C. O. Kliemand in Mülbitz bei Grossenhain, Sachsen, verwendet als Ersatz der Rohrmatten einen Putzträger für Deckenschalungen (D. R. P. Kl. 37, Nr. 42 497), Fig. 42 und 43, welcher aus parallel unter der Decke straff angespannten Drahtseilen besteht, in welche doppeltschwalbenschwanzförmige Plättchen in solchen Abständen von einander eingezwirnt sind, die der Breite der Plättchen annähernd entsprechen. Dabei werden die Seile so angeordnet, dass die Plättchen des einen Seiles in die Lücken zwischen den Plättchen der benachbarten Seile eingreifen. Der aufgetragene Putz dringt zum Theil unter die Plättchen und wird so gehalten. An Stelle der doppeltschwalbenschwanzförmigen Plättchen sollen auch Plättchen von anderer Form oder auch Stifte verwendet werden, welche zwischen den Drähten eingezwirnt sind.

Gth.

Neuere Schrauben- und Rohrgewindeschneidmaschinen.

Mit Abbildungen.

(Schluss des Berichtes S. 233 d. Bd.)

D. Saunders' Gewindeschneidmaschine für Rohre.

Gasrohre bis *105 mm* Durchmesser werden mit der in Fig. 34 bis 38 nach *American Machinist* 1889 Bd. 12 Nr. 44 S. 1 und 2 zur Ansicht gebrachten und von *D.*

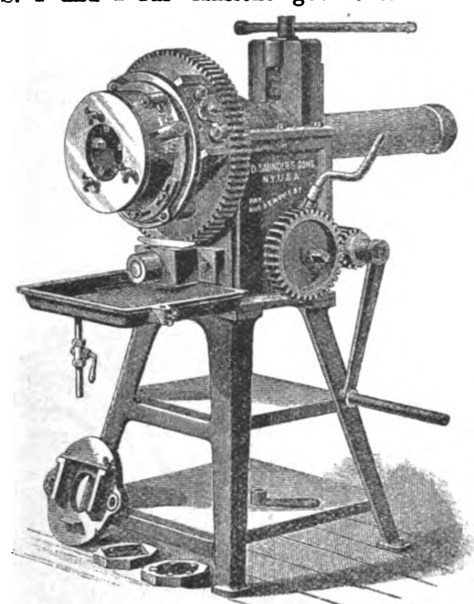


Fig. 34.
Saunders' Gewindeschneidmaschine.

Saunders' Sons in Yonkers N. Y. gebauten Maschine mit Gewinde versehen und auch abgestochen, ohne erst eine Umspannung vornehmen zu müssen.

Mittels Winkelräder wird von der zweiten Kurbelwelle aus, welche durch Stirnräder mit der ersten verbunden ist, je nach der erforderlichen Kraftstärke, ein grosses Zahnrad *a* getrieben, an welchem unmittelbar die in Fig. 35 bis 38 dargestellte Abstechvorrichtung angebracht ist.

Zwischen parallelen Zahnleisten *b* des Zahnrades *a* sind zwei in einander greifende Backen *c* und *d* einzeln durch Hohlschraube *e* und an *c* fest angesetzter Schraube *f* verstellbar, wobei die Hohlschraube *e* mit ihrem eingedrehten Hals im Lagerböckchen *g* sitzt, während die andere Hohlschraube *h* zum Vorschub des Abstechstahlschlittens *i* dient, der zwischen den Klemmbacken *d* sich führt.

Dieser doppelte Klemmbackenkörper *d* wird durch die Schraube *k* derart an das feststehende Werkstückrohr gestellt, dass diese Klemmbacken *c* und *d* sich um das Rohr leicht drehen können.

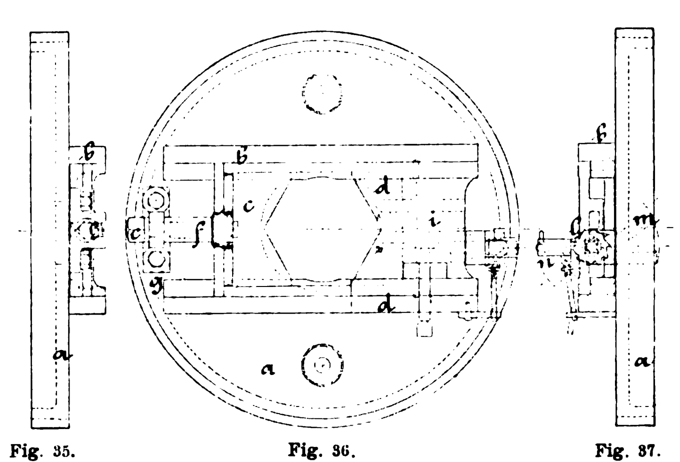


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37.
Saunders' Gewindeschneidmaschine.

Mittels eines Sperrad- und Hebelschaltwerkes *l m* und einer Rückgangfeder *n* wird bei jeder Umdrehung des grossen Zahnrades *a* der Abstechstahl *i* um die Spanndicke vorgerückt.

An dieses Zahnrad *a* ist ferner der Schneidkopf mit drei Gewindbacken angeschraubt (Fig. 34). Stärkere Röhren werden mit Gewinde versehen, indem dieselben in dem rückwärtigen Schraubstock gegen Drehung zwar gesichert, doch dem Rohr eine axiale Verschiebung zugelassen wird.

D. Saunders' grosse Rohrgewindeschneidmaschine. Fig. 39.

D. Saunders in Yonkers N. Y. haben nach *American Machinist* 1891 Bd. 14 Nr. 21 * S. 1 eine Maschine zum Abstechen und Gewindeschneiden für Rohre von 230 bis 406 mm Durchmesser gebaut.

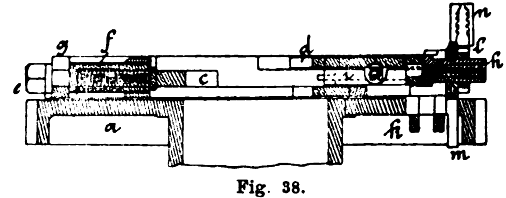


Fig. 38.
Saunders' Gewindeschneidmaschine.

In die hohle Spindel von 457 mm Bohrung wird das Werkstückrohr eingelegt und durch je eine Klemmkuppelung am hinteren und vorderen Spindelende festgehalten. Das Werkstück kreist mit der Spindel, welche von einem 150 mm breiten Riemen durch Vermittelung eines (88:1) übersetzenden Räderwerkes bethätigt wird. Die Durchmesser der Stufenscheibe betragen 460 bis 610 mm. Auf dem Bettrahmen gleitet ein Winkelschlitten mit dem Gewindeschneidkopf, der Abstechvorrichtung und dem Führungslager. Das Gewicht dieser Maschine ist zu 7 tons angegeben.

Curtis' Rohrgewindeschneidmaschine. Fig. 40.

Bei dieser für Rohrdurchmesser von 65 bis 203 mm bemessenen Maschine wird das Werkstückrohr in einer Universalspannvorrichtung gehalten, während der Schneidkopf kreist und sich im Ständergehäuse axsial verschiebt.

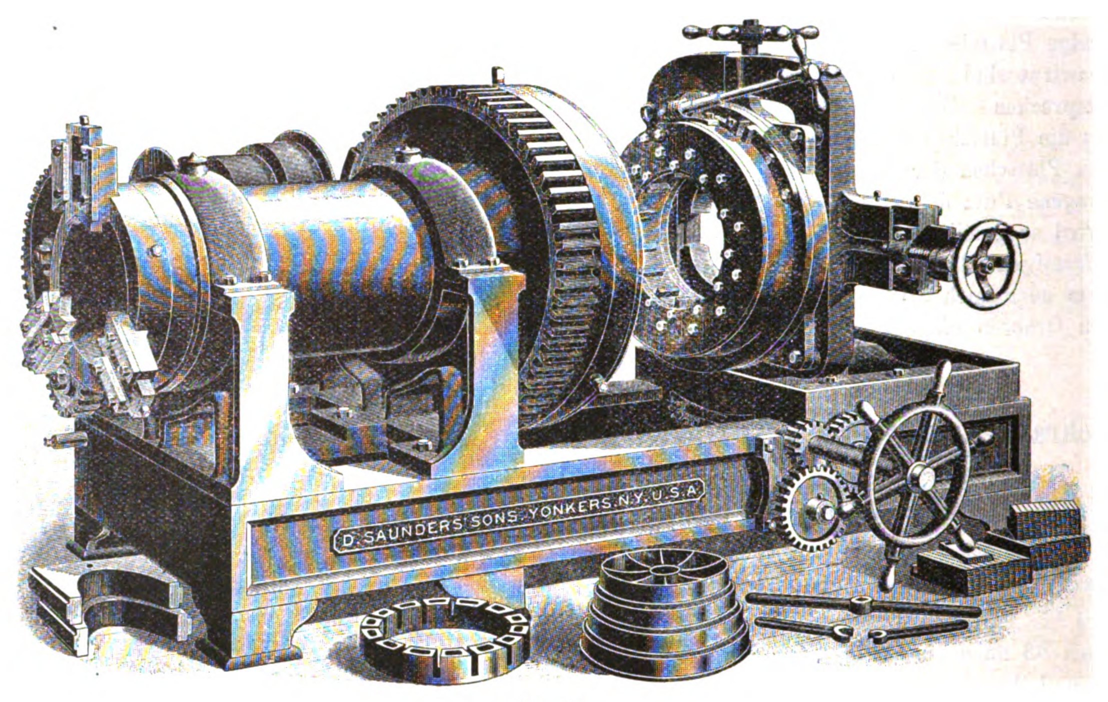


Fig. 39.
Saunders' Rohrgewindeschneidmaschine.

Die Einstellung der Gewindeschneidbacken wird durch Drehung der vorderen Bogenschlitzscheibe vorgenommen, wobei eine Gradeintheilung wiederholte Einstellungen für gleiche Durchmesser erleichtert.

Auch der Abstechstahl wird von der Stirnseite aus durch ein Sternrädchen vorgesteuert.

Bei dieser Maschine ist ferner die Einrichtung getroffen, dass der eigentlich wirkende obere Theil von der Platte abgeschraubt, und nach Bedarf am Werkplatz befestigt und mit Handkraft in Betrieb gesetzt werden kann, während für gewöhnlich das aus dem Bild ersichtliche Triebwerk in Verwendung kommt.

Curtis' Rohrgewindeschneidvorrichtung an Drehbänken. Fig. 41.

Curtis und Curtis in Bridgeport Conn. bringen nach *American Machinist* 1891 Bd. 14 Nr. 13 * S. 1 an gewöhnlichen Drehbänken die nebenbei dargestellten Vorrichtungen, bestehend aus einem an der Drehbankspindel aufgesetzten Schneidbackenkopf, einem Backenspannwinkel, welcher auf dem Supportschlitten festgeschraubt wird und an Stelle des Reitstockes eine Rollenauflage.

Fenney's Rohrabschneidevorrichtung. Fig. 42 bis 44.

Gas- und Wasserleitungsröhren bis zu 1120 mm Durchmesser können mit einer Schnittfuge von 3 bis 6,5 mm Breite sowohl am Werkplatz als auch im Graben, einzeln und was hauptsächlich wichtig ist, im geschlossenen Rohrzug abgestochen werden.

Nach *The Engineer* 1890 Bd. 70 * S. 455 wird ein aus zwei Theilen zusammengesetzter Führungsring mit vier Klemmschrauben an das abzustechende Rohr festgelegt. An diesem werden an Stellen, welche der Oertlichkeit am besten angepasst sind, die Lager für das Kurbeltriebwerk angeschraubt, indem vorher ein aus zwei Theilen verbundener Winkelradzahnkranz auf den Führungsring aufgesetzt worden ist.

Dieser trägt zwei oder drei kleine Stahlhalter, deren Schlitten durch eine mit Sternrädchen gesteuerte Schrauben-

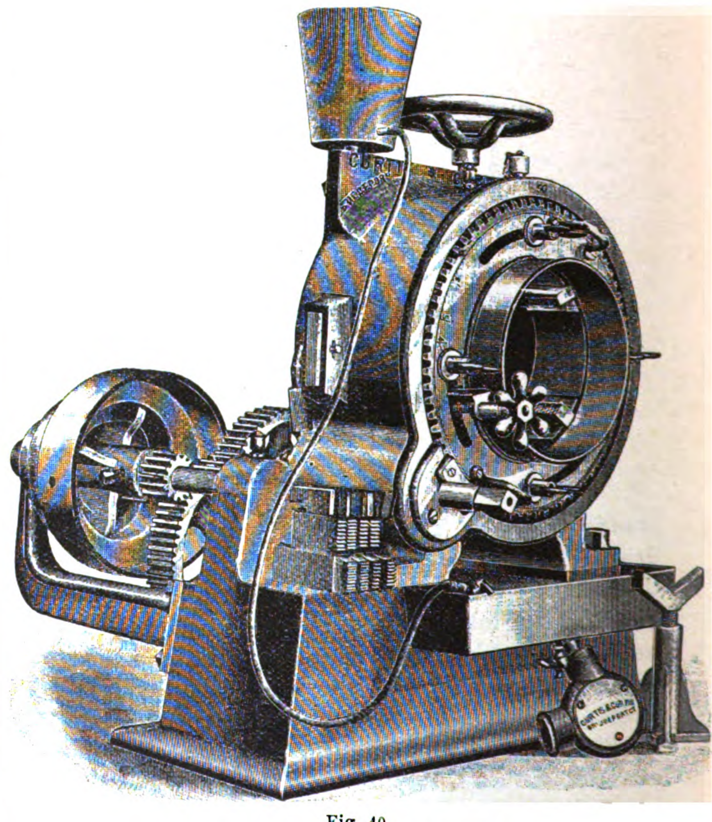


Fig. 40.
Curtis' Rohrgewindeschneidmaschine.

spindel vorgeschoben werden. In Fig. 43 und 44 ist die Vorder- und Rückansicht einer Maschine für 460 mm Rohrgrösse und 50 mm Wandstärke und in Fig. 45 eine solche für grosse Rohre in Anwendung am Ort dargestellt, wobei zwei bis drei Männer zum Betriebe zureichen.

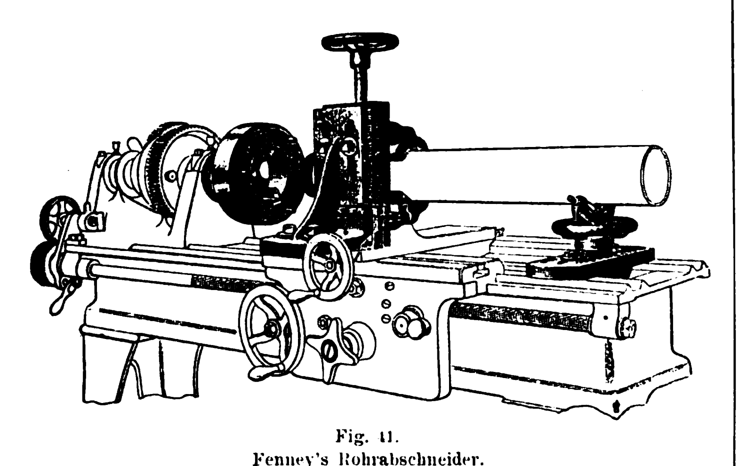


Fig. 41.
Fenney's Rohrabschneider.

Zum Durchstechen eines 460 mm grossen Rohres wird eine Stunde gebraucht, während nach alter Art die doppelte Zeit bei grösserem Rohrverlust aufgewendet werden muss.

Fletcher und Emmert's Schneidkluppe. Fig. 45 bis 47.

J. S. Fletcher und *J. S. Emmert* in Chicago V. S. haben

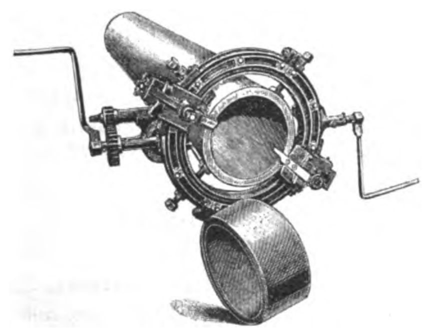


Fig. 42.
Fenney's Rohrabschneider.

ein *englisches Patent Nr. 3327 vom 24. Febr. 1891* auf eine Schneidkluppe mit stellbarem Schneidwerk und Führung des Werkstückes genommen. Die Kegelbohrung der

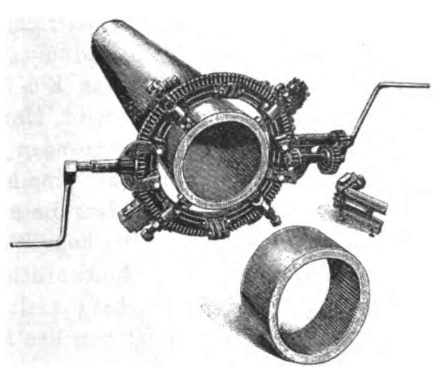


Fig. 43.
Fenney's Rohrabschneider.

Nabe des Kluppenkörpers *A B* ist entweder mit durchlaufendem oder abgesetztem Gewinde *C* versehen, in welches der federnde Schneidbacken *D* und nach Bedarf der Führungskörper *K* für das Werkstück eingeschraubt werden.

Der aus einem Stück gefertigte vierfache Schneidbacken *D* besitzt einen Schlitz *H* und vier Fensteröffnungen *F* zur Erhöhung der Federkraft, in Folge dessen derselbe nach Belieben

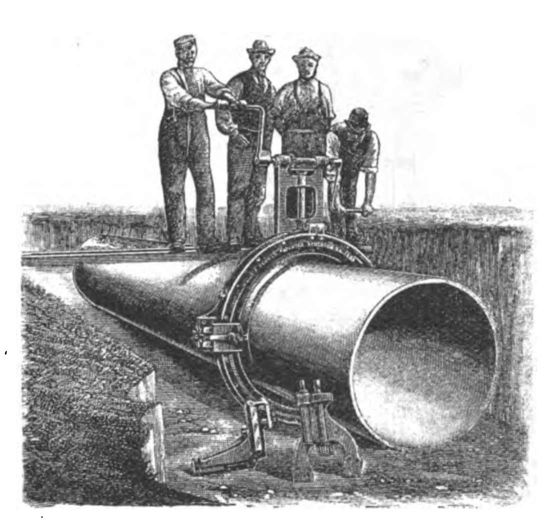


Fig. 44.
Fenney's Rohrabschneider.

höher oder tiefer in die Nabe eingeschraubt werden kann, wodurch die Schneidkanten *G* entsprechend zusammenrücken, so dass durch Verlegung des Schneidkörpers *D* auch der Gewindedurchmesser geregelt werden kann.

Zur Feststellung dient ein Kegelstift *I*, welcher den Schneidkörper fest an das Nabengewinde presst.

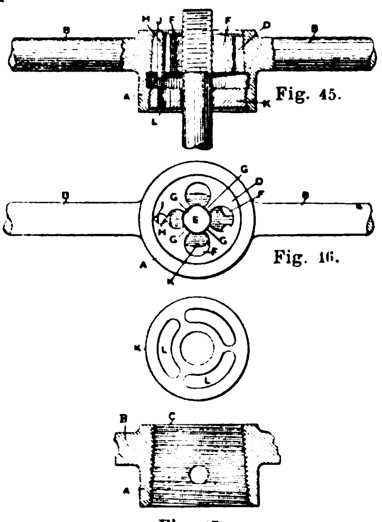


Fig. 47.
Fletcher's Schneidkluppe.

Gelöst wird dieser Kegelstift *I* durch den Führungsring *K*, welcher nach oben zu geschraubt den Stift herausdrückt.

Auch dieser Ring besitzt Aussparungen *L* und Schlitze zur Erzielung einer federnden Wirkung, behufs Regelung der Führungsweite.

Besondere Beachtung verdient die äusserst feine Einstellung nach dem Gewindedurchmesser und die axiale Führung des zu schneidenden Werkstückes.

N. Harris' Schneideisen mit Schneidkluppe. Fig. 48.

Nach dem *Nordamerikanischen Patent Nr. 369002 vom 30. Nov. 1886* besteht dieses vereinigte Werkzeug aus



dem Kluppenrahmen D und dem Grifftheil C, zwischen welchen das mittlere Schneideisen B befestigt ist.

In Seitenführungen F der beiden Endstücken D und C laufen die beiden äusseren Schneideisen A, über

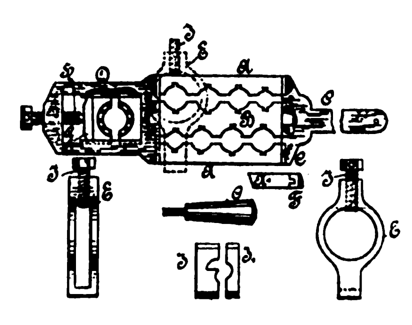


Fig. 48.
Harris' Schneideisen.

welche ein laschenförmiges Herz E geschoben wird, wodurch mittels Zwischenkeile oder Beilagen für die passende Lochgrösse die Verbindung durch die Anzugschraube I zu erhalten ist.

Für den Schneidkluppenkopf sind nebst den erforderlichen Schneidbacken noch die Beilagen G bezieh. die Druckschraube H vorgesehen.

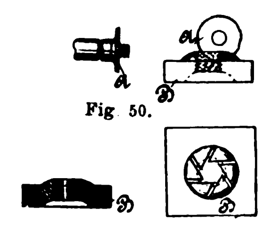


Fig. 50.

Fig. 51. Fig. 49.
Schmidt's Schraubengewindefräsebacken.

G. Schmidt's Schraubengewindefräsebacken.

Fig. 49 bis 51.

Der stählerne Schneidbacken B ist gebohrt und mit Gewinde ausgeschnitten. In die obere muldenförmige Erhöhung sind tangential auslaufende Nuthen mit dem Fräsewerkzeug A eingeschnitten, wodurch eben soviel Schneidkanten gebildet werden. (D. R. P. Nr. 44421 vom 9. Februar 1888.)

Das Elektricitätswerk der Stadt Königsberg i. Pr.

Mit Abbildungen.

Die Firma *Gebrüder Naglo* in Berlin hat in der Festschrift für die vom 26. bis 29. August d. J. zu Frankfurt a. M. tagende *Versammlung deutscher Städteverwaltungen* eingehende Mittheilungen über drei von ihr ausgeführte besonders interessante elektrische Anlagen gemacht, welche gewissermassen als Typen angesehen werden können. Die eine befindet sich in dem 1889 und 1890 erbauten städtischen Krankenhause Am Urban in Berlin; die zweite und dritte sind Centralanlagen in einer kleineren Stadt (Blankenburg a. H.) und in einer grösseren Stadt (Königsberg i. Pr.). Ueber die letzteren beiden entnehmen wir der Festschrift Folgendes.

Die Stadt Königsberg übertrug im Sommer 1889 der Firma *Gebrüder Naglo* die Ausführung des elektrischen Theiles der geplanten Centralanlage. Dieselbe sollte 8000 Glühlampen zu 16 N.K. oder deren Gleichwerth gleichzeitig zu speisen vermögen; das Leitungsnetz, welches von vornherein zu einer Leistung von 30000 Glühlampen gedacht war, sollte im Fünfleitersystem ausgeführt werden. Die Arbeiten wurden seitens der beauftragten Firma im September 1889 in Angriff genommen, der Betrieb am 1. October 1890 eröffnet. Da das Werk im reinen *Fünfleitersystem* ausgeführt und das erste und bisher einzige dieser Art ist, so ist ihm ein besonderes, auch historisches Interesse gesichert. Die Ausführungen zeigen in ihrer Gesammtheit und in Einzelheiten manches Bemerkenswerthe.

Der Stromverbrauch beschränkt sich zunächst auf Entnahme zu Beleuchtungszwecken und zwar sind es ausser öffentlichen Gebäuden vorzüglich Verkaufsläden, Geschäftsräume und Restaurationen, welche bis jetzt angeschlossen sind. Die Lieferung von Strom zum Betriebe von Motoren ist in Aussicht genommen und auch die elektrische Beleuchtung der Strassen und Plätze der Stadt in Erwägung gezogen.

Bei den Anschlüssen der einzelnen Hausanlagen wurde der Grundsatz festgehalten, dass bei kleineren Abzweigungen bis zu 12 *Ampère* nur zwei Zuleitungen von den fünf Leitungen des Netzes aus in das Haus eingeführt wurden, bei 12 bis 24 *A.* wurden drei, bei 24 bis 36 *A.* vier und bei höherer Stromentnahme alle fünf Leiter in das Haus bis zum Schaltbrett geführt. Die Verbrauchsspannung an den Klemmen der Lampen beträgt 110 *Volt*, so dass also zwischen den beiden Aussenleitern 440 *V.* Gebrauchsspannung herrscht.

Von den im Keller der Häuser angebrachten, aus Hauptbleisicherungen und Hauptausschaltern bestehenden Hausanschlüssen führen eisengepanzerte Kabel an das Leitungsnetz in den Strassen. Dieses ist, wie schon erwähnt, durchweg nach dem Fünfleitersystem ausgeführt worden und dehnt sich schon jetzt auf den grössten Theil des Stadtgebietes aus. Die Gestalt und Lage des Netzes bezieh. der zu beleuchtenden Strassen, besonders aber auch die Lage der Centralstation gegen das Netz ist insofern eine ungünstige zu nennen, als das Netz sich sehr schmal und lang hinzieht und das Elektricitätswerk nicht annähernd in den Schwerpunkt des Verbrauches gelegt werden konnte.

Die Anwendung der Mehrleitersysteme ist bekanntlich auf das Bestreben zurückzuführen, die Stromstärke bei Gleichstromanlagen durch Hintereinanderschaltung von Lampen im Interesse einer billigeren Leitung zu vermindern, während durch die Mittelleiter das Ein- und Ausschalten einzelner Lampen ermöglicht wird. Man vertheilt also elektrische Energie unter entsprechender Erhöhung der Spannung durch kleine Stromstärken und hat hiermit den unschätzbaren Vorzug verknüpft, dass die Anwendung von Speicherzellen gestattet bleibt. Der hohe Werth dieser Speicher für die elektrische Energie hinsichtlich der Rentabilität und Sicherheit des Betriebes hat denselben überall schnell Eingang verschafft. Bisher ist von den Mehrleitersystemen hauptsächlich das Dreileitersystem zur Anwendung gebracht, die Königsberger Anlage im Fünfleitersystem muss als ein weiterer bedeutungsvoller Schritt in dem erwähnten Sinne betrachtet werden, welcher in jeder Beziehung ein glücklicher genannt werden kann. Die Belastungsschwankungen in den einzelnen Abtheilun-

gen des Netzes entsprechen völlig den vorherigen Berechnungen, und die Anordnungen, welche zum Verfolgen derselben dienen, haben sich als durchaus zweckmässig erwiesen.

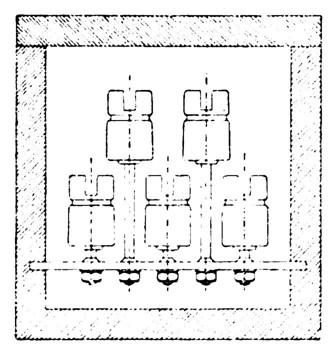


Fig. 1.
Querschnitt der Leitungskanäle.

Ueber die Ausführung des Netzes sei Folgendes erwähnt: Da in jeder Strasse mindestens fünf getrennte Leiter, wo Vertheilungs- und Speiseleitungen zusammengeführt werden mussten, sogar zehn und funfzehn Leiter neben einander zu verlegen waren, war in Erwägung zu ziehen, ob sich hier nicht eine andere Art der Verlegung als die der unterirdischen Kabel empfehlen würde, und es fand hier der Vorschlag der *Gebrüder Naglo* Beifall, blanke Kupferschienen in Monier-Kanälen zu verlegen. Auch in dieser Beziehung ist das Königsberger Werk ganz besonders bemerkenswerth. Die Abbildungen Fig. 1 und 2, welche die Querschnitte von Kanälen darstellen, und Fig. 3 und 4, welche die Art des Anschlusses der zu den Häusern geführten Kabel veranschaulicht, lassen die Ausführung der Kanalleitungen erkennen: In den Monier-Kanälen sind Porzellan-Isotatoren angebracht, auf welchen die Kupferschienen verlegt sind. Biegsame Stücke in *S*-Form aus demselben Metall sind von Zeit zu Zeit zwischengeschaltet, damit die durch die Temperaturveränderungen hervorgerufenen Längenunterschiede ausgeglichen werden. Die Kreuzungs-Punkte und die mittels besonderer „Speiseleitungen“ den Strom von der Centralen erhaltenden und ihn an die sich hier anschliessenden einzelnen Strassenleitungen abgebenden Speisepunkte sind in Gestalt von gemauerten Brunnen zur Ausführung gekommen, wie es in Fig. 5 und 6 veranschaulicht wird. An den inneren Wänden eines solchen Brunnens ruhen, dem Fünfleitersystem entsprechend, fünf Kupferringe auf Isolatoren. An diese Ringe sind durch Vermittelung von zwischengeschalteten Bleisicherungen (vgl. Fig. 7 und Fig. 8), welche die Leitungen vor Ueberlastung schützen, die Vertheilungs- und Speiseleitungen angeschlossen, welche in den seitlich einmündenden Monier-Kanälen weitergeführt werden. Der Ring lässt innen Platz genug, dass die zur Montage und später für Messungen erforderlichen Verrichtungen bequem vorgenommen werden können.

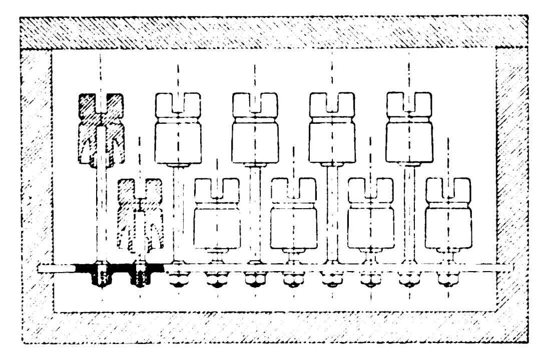


Fig. 2.
Querschnitt der Leitungskanäle.

Die Vorzüge dieser Art der Leitungsführung sind seit Inbetriebsetzung des Werkes voll zur Geltung gekommen. Die Leitungen sind leicht zugänglich, was einer guten Controle sehr zu statten kommt, oder von Vortheil ist, wenn die Schienen vielleicht in Folge unerwartet starken Anschlusses gegen grössere ausgetauscht werden sollen.

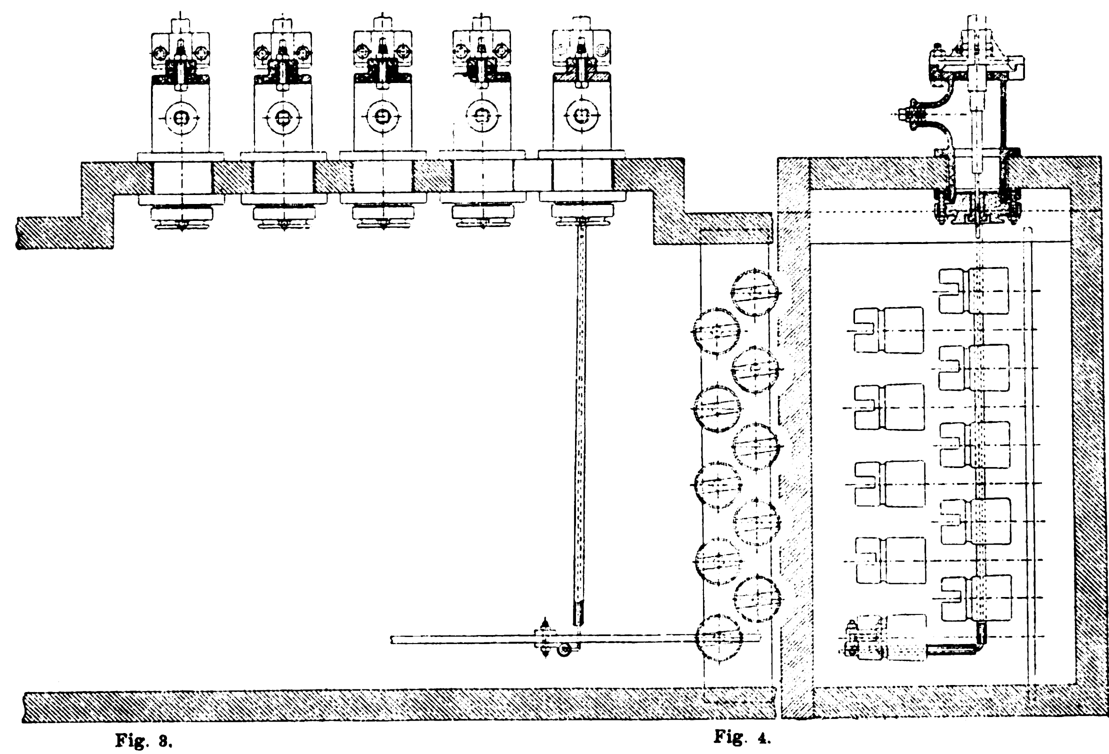
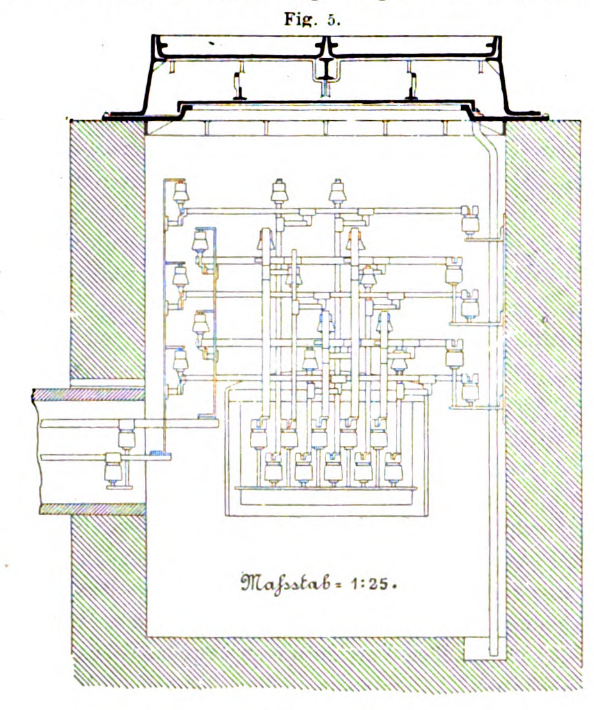


Fig. 3. Fig. 4.
Abzweigung für Hausverschlüsse.

Die gute Lüftung der Kanäle führt die entwickelte Wärme schnell und leicht ab und etwaige feuchte Niederschläge auf den Isolatoren werden durch den Stromdurchgang sofort verzehrt, so dass die Isolationsfähigkeit immer annähernd unverändert bleibt.

Die ganze Anlage hat sich denn auch so vorzüglich bewährt, obwohl die Witterungsverhältnisse im verflossenen Winter die denkbar ungünstigsten waren, dass der

Fig. 5.



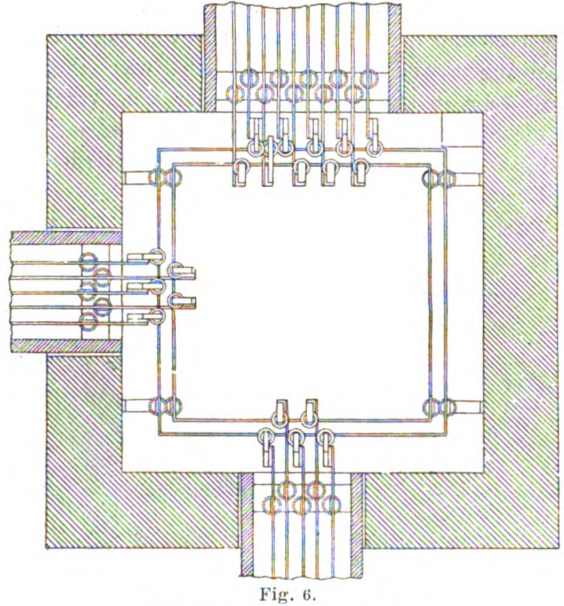


Fig. 6.
Besteigbarer Vertheilungskasten.

weitere Ausbau des Leitungsnetzes, welcher bereits in Angriff genommen ist, auch nach demselben Systeme zur Ausführung gelangt. Es bedarf noch der Ewähnung, dass die Leitungsführung durch die Wasserläufe vermittelst besonders stark gepanzerter Kabel geschehen ist.

Das Fünfleitersystem verlangt, dass im Allgemeinen 4 Dynamo, zwischen je zwei Leitern eine, im Betriebe zu halten sind. Daher sind im Maschinenhause der Centralstation zwei Gruppen von je vier gleichen Dynamo aufgestellt. Diese Maschinen (Modell Ri 450 und Ri 900) sind nach dem Typus der Innenpolmaschinen gebaut und leisten je 32 000 bezieh. 64 000 Watt. Die Klemmenspannung kann zwischen 90 und 160 *V.* verändert werden, so dass den Schwankungen in der Belastung der einzelnen Abtheilungen des Netzes und der dadurch bedingten Aenderung der Spannungsverluste in jeder Beziehung Rechnung getragen werden kann; die hohe Spannung von 160 *V.* wird beim Laden der Speicherzellen erforderlich. Die kleineren Ma-

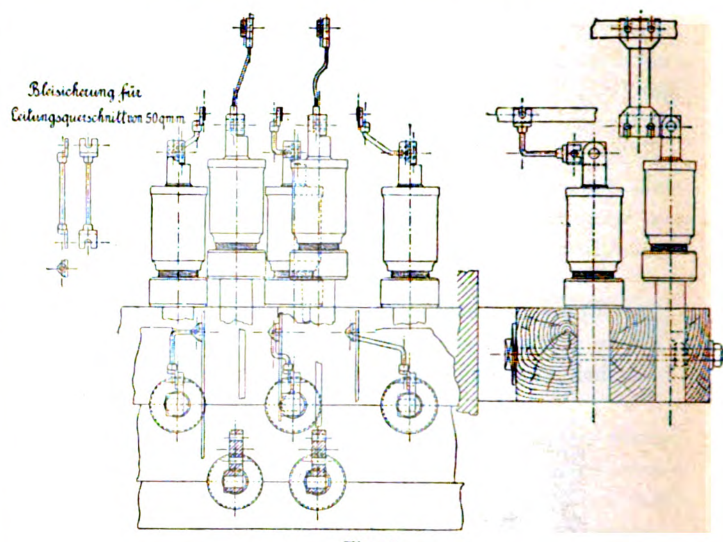


Fig. 7.
Bleisicherungen in den Vertheilungskästen.

schinen zeigen vier, die grösseren sechs Feldmagnete, welche an die Gestelle der Dampfmaschinen angeschraubt sind; die Ringanker sind demgemäss auf die Welle der Dampfmaschinen unmittelbar aufgekeilt; etwa in der Anordnung, welche Fig. 9 gibt. Von den Maschinen

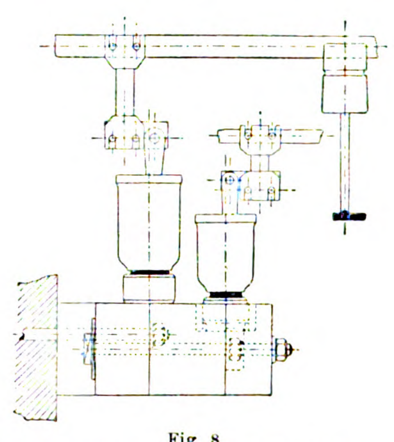


Fig. 8.
Bleisicherungen in den Vertheilungskästen.

(stehenden Dreifachexpansions-Maschinen) leisten zwei 100 HP und zwei 200 HP bei 200 Umläufen in der Minute; jede derselben treibt in der beschriebenen Weise zwei Dynamo an.

Die Dynamo sind mit einer Speicherbatterie (Type 24, von 284 Zellen *Tudor*'schen Systemes, Accumulatoren-Fabrik Aktien-Gesellschaft Hagen in W.) verbunden, von denen aus durch Vermittelung von selbsthätigen Zellenschaltern der Strom in das Leitungsnetz geschickt wird. Die Batterie ist in unmittelbarer Nähe des Maschinenhauses aufgestellt, so dass die geringe Bedienung, welche dieselbe erfordert, von den Maschinenwärtern mitbesorgt wird. In der Nähe der Wand, welche Speicherbatterien-Raum und Maschinenhaus von einander trennt, ist die

Schaltwand aufgestellt. An dieser sind sämmtliche zum Betriebe der Anlage erforderlichen Apparate angebracht (vgl. Fig. 10). Der von den Maschinen erzeugte Strom wird hier durch Bleisicherungen, selbsthätige Ausschalter, Strommesser und Hauptausschalter, und von hier aus, je nach dem jeweiligen Betriebe, in die Speicherzellen oder in das Leitungsnetz geführt. Die an der Schaltwand ebenfalls angebrachten Doppelzellenschalter haben den Zweck, beim Laden der Speicherzellen schon geladene Zellen abzuschalten oder beim Entladen Zellen selbsthätig ab- oder zuzuschalten, um hierdurch die Betriebsspannung unter denselben Bedingungen zu ändern, wie es früher bei den Dynamo geschah. Die übrigen Apparate dienen zur Regulirung der Maschinenspannung, zur Messung der Spannung an den einzelnen Theilen der Stadtanlage, oder zur Regulirung der Spannung an den Speisepunkten u. a. m. Hierbei sei besonders auf die Differentialvoltmeter aufmerksam gemacht, welche den Zweck haben, die Abweichung der Spannung des einen Speisepunktes von der mittleren Spannung anzuzeigen. Diese Apparate erleichtern den Ueberblick über die Spannungsverhältnisse im Netze und geben im Verein mit den Generalvoltmetern dem Maschinenwärter stets ein genaues Bild über die Zustände in der Leitung. Ausserdem sind zahlreiche Stromrichtungsanzeiger eingeschaltet, welche die Beurtheilung der Stromverhältnisse in den Mittelleitern des Netzes erleichtern oder beim Parallelbetrieb von Maschinen und Speicherzellen erkennen lassen, ob die letzteren Strom abgeben oder empfangen. An der anderen Seite des Maschinenhauses sind vier Dampfkessel (Röhrensystem von *Dürr*-Ratingen) aufgestellt, welche die Maschinen mit Dampf von 10 at Ueberdruck versehen. Kohlengelass, Schreibzimmer und Nebenräume vervollständigen das Elektricitätswerk.

Der stärkste Betrieb fand bisher in der Zeit zwischen 6 und 8 Uhr statt, was sich aus dem Charakter der hauptsächlich beleuchteten Räumlichkeiten erklärt. Die Nachfrage nach elektrischem Strom war von Anfang an sehr lebhaft und man hat sich so schnell an die Vorzüge des elektrischen Lichtes gewöhnt, dass bei den fortwährend sich mehrenden Gesuchen um Anschluss schon jetzt eine Erweiterung des Netzes nothwendig wurde.

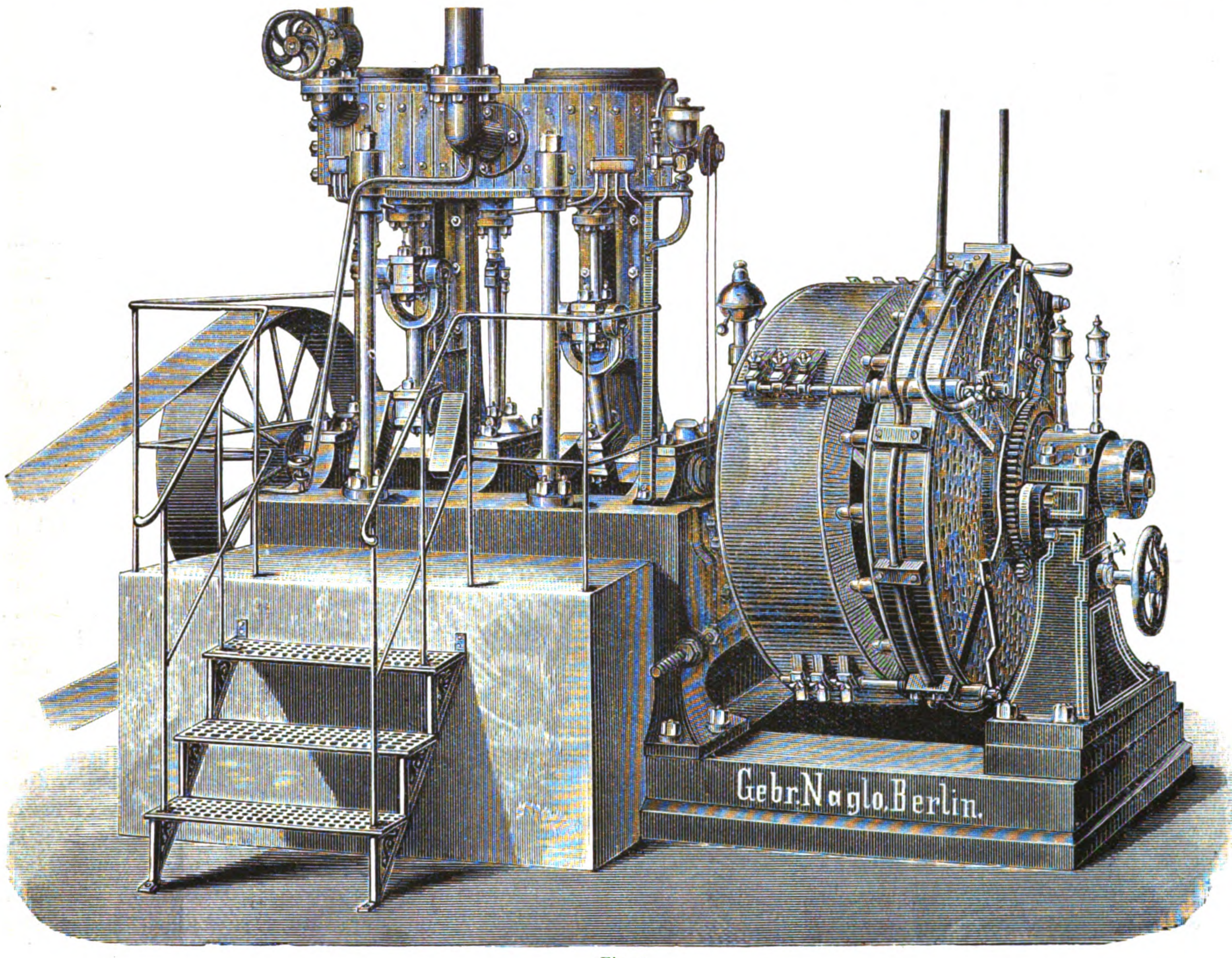
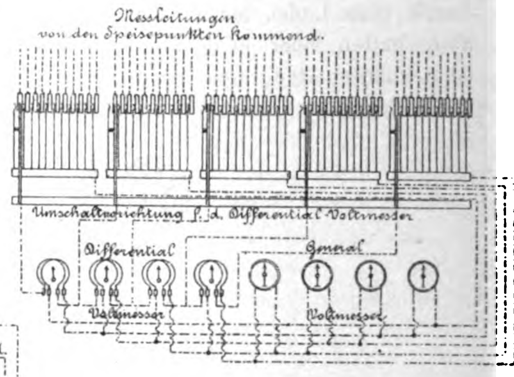


Fig. 9.
Dampfmaschine mit direct gekuppelter Dynamo.

Ueber das finanzielle Ergebniss des Werkes sind der Stadtverordneten-Versammlung seitens der Betriebsbehörde bereits günstige Zahlen vorgelegt worden.

Im Anschluss hieran sei noch bemerkt, dass die Anlage in Blankenburg a. H. nach dem Dreileitersystem für Gleichstrom ausgeführt ist, und zwar der grösseren Billigkeit wegen oberirdisch. Die an die Speisepunkte angeschlossenen einzelnen Strassenleitungen sind bei Strassenkreuzungen, den „Kreuzungspunkten“, wieder mit einander verbunden, so dass ein vollständiges Leitungsnetz gebildet wird, in dem sich Spannungsunterschiede leicht

und sicher von selbst ausgleichen. Diesem Zwecke dienen ausserdem noch die starken Ausgleichsleitungen, welche die Speisepunkte ringförmig mit einander verbinden. Hierdurch ist dann ein Leitungsnetz geschaffen, in dem ein vorzüglicher, unmerklicher Spannungsausgleich erfolgt. Sämmtliche Abzweigungen von den Speisepunkten, ebenso wie die Strassenabzweigungen unter sich sind durch Bleisicherungen vor Ueberlastung geschützt. An mehreren Stellen des Leitungsnetzes angebrachte Plattenblitzableiter schützen in vollkommener Weise gegen die Einflüsse der atmosphärischen Elektricität. Die Stadt ist in drei Bezirke getheilt und in dem Verbrauchsmittelpunkte eines jeden ist ein Speisepunkt angeordnet.



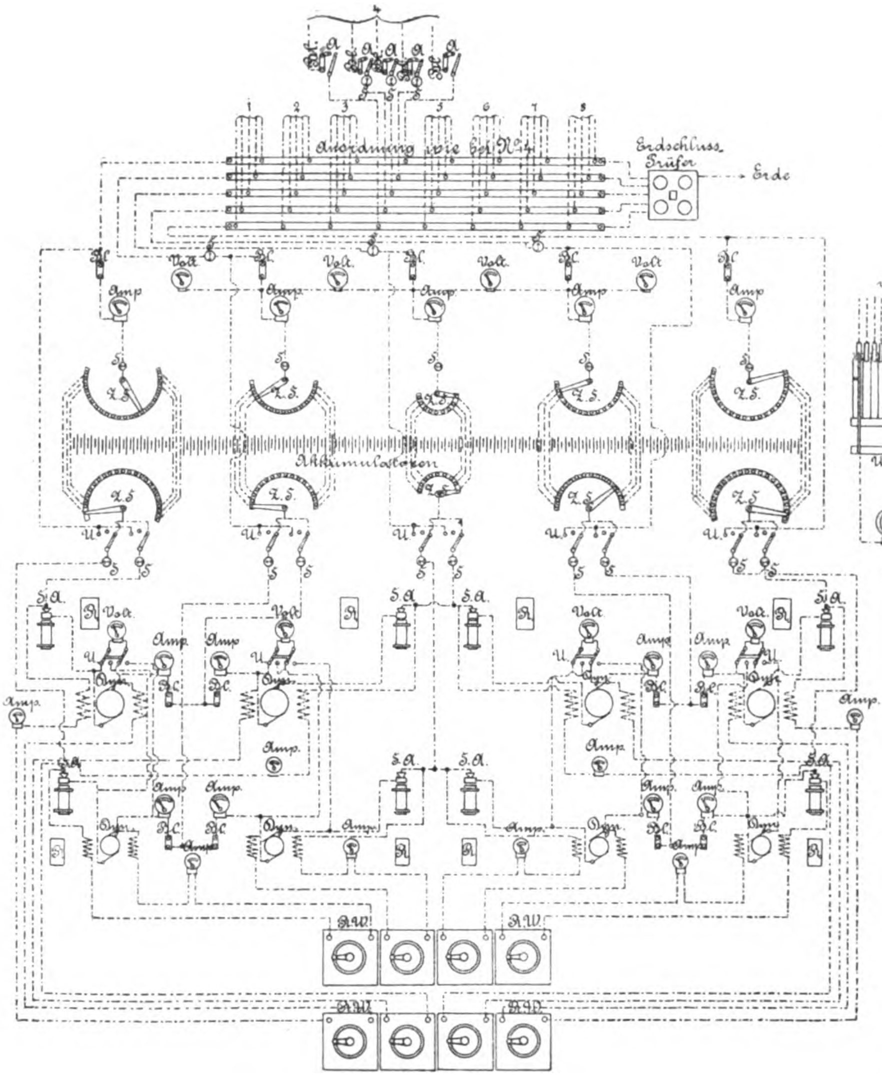


Fig. 10.
Schema der Schaltanlage des städtischen Elektricitätswerkes zu Königsberg i. Pr.

Als Träger für die Isolatoren wurden im Allgemeinen mit Sublimat imprägnirte, an den Bordsteinen der Strassen oder den Zäunen der Vorgärten entlang aufgestellte Holzpfosten mit Querträgern aus demselben Material verwendet. In einzelnen Strassen machten besondere Umstände die Anwendung von eisernen Konsolen erforderlich, welche entweder an den Häusern unmittelbar, oder, wo dies nicht angängig war, an Holzmasten angebracht wurden, welche unmittelbar an den Häuserfaçaden aufgestellt wurden. Aehnlich wurden die drei eben schon erwähnten Speisepunkte angeordnet, nämlich auf einem Holzgestänge, oder auf eisernen Konsolen. Bei der letztern Art der Ausführung werden, wie Fig. 11 sehen lässt, die Leitungen alle nach dem die Bleisicherungen enthaltenden Kasten geführt, von welchem aus auch die Blitzableiterdrähte abgezweigt sind.

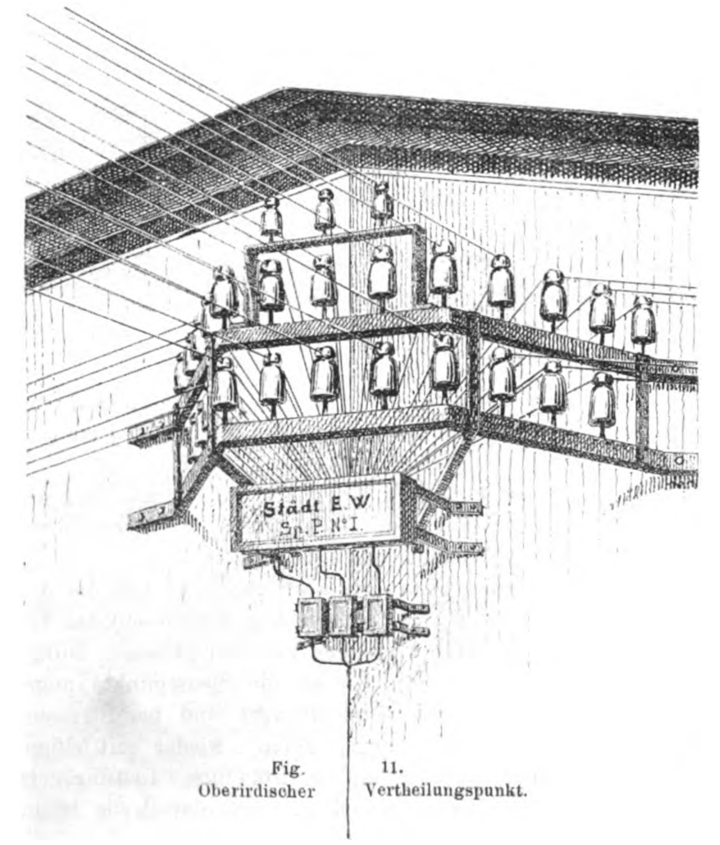


Fig. 11. Oberirdischer Vertheilungspunkt.

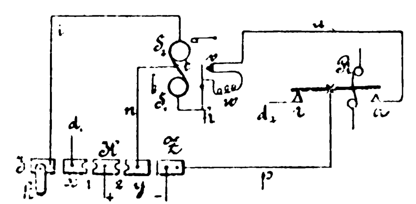
Der Querschreiber von Seitz und Linhart.

Mit Abbildung.

Bei Besprechung des von *Seitz und Linhart* in Aschaffenburg bei Gelegenheit der Frankfurter Ausstellung vorgeführten Querschreibers (vergl. 282 S. 12) konnte auf in der Durchführung begriffene Verbesserungen desselben hingedeutet werden. Inzwischen sind diese Verbesserungen zum Abschluss gekommen und es ist

der verbesserte Telegraph gegen Ende September in der Ruhestromlinie Aschaffenburg - München - Ludwigshafen (571 km) in Betrieb genommen worden und hat sich auch bei Arbeitsstrombetrieb bewährt; ferner ist er in München auf dem Kabel München-Berlin probirt worden und hat auch da gut gearbeitet. Die jetzige Anordnung mag nachstehend für Arbeitsstrombetrieb beschrieben werden.

In die Telegraphenleitung sind in der sonst üblichen Weise jetzt nur die Elektromagnetrollen des Relais R eingeschaltet. An der rückwärtigen Rolle dieses Elektromagnetes ist zugleich das Galvanoskop angebracht, dessen Magnetnadel mit einem über einer Scala spielenden Zeiger versehen ist. Die Poldrähte der Localbatterie sind an die Schienen Z und K eines Umschalters geführt. Wenn ein Stöpsel in das Loch *1* eingesteckt und durch ihn die Schienen K und X leitend mit einander verbunden sind, so ist bei ruhendem Ankerhebel im Relais R der Stromkreis für den zwischen die Drähte d_1 und d_2 eingeschalteten Selbstunterbrecher geschlossen und dieser bewegt



Der Querschreiber von Seitz und Linhart.

den Papierstreifen mittels eines Keiles um je 3 mm bei jeder einzelnen Ankeranziehung vorwärts; ein zweiter Keil hält den Streifen nach jeder Fortrückung fest. Die schrittweise Papierbewegung vollzieht sich so oft und so rasch, als der Selbstunterbrecher seinen Anker anzieht; sie wird unmöglich, sowie ein kurzer oder langer Telegraphirstrom die Rollen von R durchläuft und den Ankerhebel auf den Arbeitscontact a legt, und sie kann sich erst wiederholen, wenn der Ankerhebel von R wieder an den Ruhecontact r zurückkehrt. Zwischen zwei Zeichen desselben Buchstabens soll der Ankerhebel des Selbstunterbrechers, gleich wie der des Relais R, nur eine einzige zuckende Bewegung ausführen. Erst nach Beendigung eines Buchstabens oder eines Wortes kommt die Selbstunterbrechung wirklich zur Geltung und vermag dann, je nach der Länge der Strompause, eine dreifache und noch grössere Fortbewegung des Streifens zu bewirken.

Bei Anziehung des Relaisankers wird ferner bei Arbeitsstrombetrieb über p, a, u der Strom der Localbatterie durch die Rollen S_1 und S_2 eines Elektromagnetes geschlossen, sofern der Ausschalthebel k die durch i mit S verbundene Schiene J des Umschalters mit der Schiene X verbindet. Wenn in diesen Stromweg der Widerstand w (etwa 40 Siemens-Einheiten) eingeschaltet ist, so ist der Strom nur im Stande, den Anker der aus einer grösseren Anzahl von Windungen bestehenden Rolle S_1 zur Anziehung zu bringen und dadurch den Papierstreifen an das Farbrädchen empor zu drücken; der Anker der Rolle S_2 dagegen bleibt abgerissen; bei Ankunft eines kurzen Telegraphirstromes vermag daher der Empfänger nur einen Punkt zu schreiben. Dauert dagegen der Telegraphirstrom beim Telegraphiren eines Striches, der ja dreimal so lang ist, als ein Punkt, eine genügend lange Zeit, so kommt der in Form einer Schraube ausgeführte zweite Anker h der Rolle S_1 zur Wirkung, denn er führt jetzt eine soweit reichende drehende Bewegnng aus, dass er mit der stellbaren Contactschraube v in Berührung kommt und den am Neusilberdraht hergestellten Widerstand w kurz schliesst; in Folge dessen wird aber der Localstrom soweit verstärkt, dass nun auch die Rolle S_2 ihren Anker anzuziehen vermag und das mit ihm verbundene Farbrädchen von der Mitte des Streifens nach vorn zu quer über den Streifen rollt, also einen entsprechend langen Querstrich schreibt. Die Schrift sieht also jetzt so aus: •||• ••|•.

Zum Betrieb mit Ruhestrom ist der Draht u an die Ruhecontactschraube r, der Draht d_2 an die Arbeitscontactschraube a zu legen.

Der Elektromagnet des Selbstunterbrechers besitzt zwei Spulen und der Kern in der einen Rolle ist zu Polschuhen verlängert, welche den Anker für die Polschuhe des andern Kernes bilden; der erste Kern dreht sich also unter der Stromwirkung um seine Achse.

Ist die Aufnahme des Telegramms beendet, so wird die Contactkurbel k von der Schiene X entfernt und der Stöpsel aus dem Loche *1* in das Loch *2* gesteckt, so dass er jetzt die Schienen K und Y verbindet. Von Y läuft der Draht n nach der Stelle c des Verbindungsdrahtes zwischen den Rollen S_1 und S_2. Die Rolle S_2 und der Selbstumbrecher sind daher nunmehr ausgeschaltet, der Anker der Rolle S_1 aber vermag sich noch zugleich mit dem Relaishebel zu bewegen und so einen im Amte einlangenden Ruf wahrnehmbar zu machen.

Als Farbrädchen wird jetzt ein Gummischeibchen benutzt, das eine für etwa 20 Punkte ausreichende Farbemenge an einer Stelle aufzunehmen vermag und deshalb beim Schreiben von Punkten gar nicht mehr gedreht zu werden braucht; erst beim Fortrollen über den Streifen während des Schreibens eines Striches dreht sich daran das Farbrädchen und bringt so eine neue Schreibstelle dem Streifen gegenüber.

Die Zahl der Elektromagnete ist auch in dieser neuen Anordnung noch gross [1], wenngleich in der Telegraphenleitung jetzt nur die Rollen eines einzigen liegen, nämlich die des Relais R. Es scheint indessen, dass es nicht unbedingt nöthig sein wird, für die Papierbewegung einen besonderen Elektromagnet anzuwenden, dass vielmehr diese Aufgabe einer der Rollen des Elektromagnetes S_1 S_2 wird zugewiesen werden können. Wählt man dazu die Rolle S_2, so braucht man ihr nur noch einen zur Selbstunterbrechung eingerichteten Ankerhebel zu geben, denselben durch einen Draht mit der Klemme in leitende Verbindung zu setzen, für Arbeitsstrombetrieb den von r kommenden Draht d_2 aber an die diesem Ankerhebel gegenüberliegende Contactschraube zu führen; die Schiene X und der Draht d_1 wären überflüssig, der Hebel k aber müsste bis zur Schiene K reichen. S_2 würde dann als Selbstunterbrecher arbeiten, so lange der Ankerhebel von R auf r liegt, und entweder müssten die Selbstunterbrechungen so rasch folgen, dass der das Farbrädchen bewegende Anker von S_2 jetzt nicht angezogen wird, oder es müsste dazu durch Einschaltung eines Widerstandes der Localstrom jetzt entsprechend geschwächt werden. *Ed. Z.*

[1] Eine weitere Verminderung der Zahl der Elektromagnete beabsichtigen Seitz und Linhart durch Weglassung des Relais zu erzielen, indem sie die Linienströme gleich selbst durch die Rolle des Schreibhebels führen wollen.

Die Verwendung des emaillirten Eisens im Bauwesen und die künstlerische Behandlung desselben zu dekorativen Zwecken.

Schon seit den 40er Jahren hat man mit immer gesteigertem Erfolge Eisen mit Glasur überzogen. Dabei verfolgte man jedoch wesentlich nur die Richtung: zu Kochzwecken geeignete Gefässe herzustellen, und hat auch wirklich erreicht, dass die zerbrechliche irdene und die theuere kupferne Küchenausrüstung fast vollständig im Gebrauche verdrängt wurden. Gleiche Erfolge wurden erzielt mit der Fertigung von Strassenschildern, Hausnummern und dergleichen Gegenständen aus demselben Material. Auch zu Wasserleitungszwecken, namentlich in Thermalbädern, hat man emaillirte Eisenrohre mit Erfolg verwendet und stellenweise dergleichen Rohrstutzen zu Kachelöfen.

In neuerer Zeit bildet man daraus die Mäntel von eisernen Zimmeröfen, deren Flächen alsdann in ähnlicher Behandlung wie Porzellan und Fayence farbig bemalt, oder in einzelnen gut abgegrenzten Theilen mit durchsichtigem Schmelz überzogen werden.

Weiterhin stellte man in Belgien und Süddeutschland eiserne emaillirte Kacheln her, zur Verkleidung von Wandflächen in Küchen und Pferdeställen, wobei man sich freilich entweder mit einfarbigen oder durch Aufschablonirung gemusterten Platten begnügte. Eine reichere dekorative Wirkung konnte man bis dahin nicht erzielen; es stellten sich hier Schwierigkeiten heraus, die bei Anfertigung von farbigen Dekorationsstücken auf glasirten Erden, begünstigt durch deren Bildsamkeit, durch Herstellung von erhabenen oder vertieften Begrenzungen (Gruben und Zellen) und bei der älteren Metallschmelztechnik (Antik und Limoges) durch Auflöthen von Blechwandungen oder Drähten (Filets) überwunden werden. Trotz dieser Hilfsmittel erfordert bekanntlich diese Technik, namentlich bei der Bemalung mit plastisch aufgetragenen und durchsichtigen Schmelzfarben auf unterglasirten Erden (und Porzellan), eine grosse Gewandtheit sowohl des entwerfenden, als des ausführenden Künstlers; derartige Erzeugnisse werden daher sehr theuer.

Diese Schwierigkeiten sind nunmehr überwunden und zwar in einer Weise, welche dem Künstler erlaubt, eigenhändig seine Entwürfe unmittelbar in Email auszuführen, und die ihm für wiederkehrende Muster ein Verfahren bietet, eine vollständig unwandelbar genaue Vervielfältigung seiner Entwürfe auch durch die Hand des Fabrikarbeiters zu erzielen.

Den ersten Anstoss zu dieser werthvollen Erfindung gab eine Anfrage aus Bangkok nach reich dekorirten Wandtafeln, zu welchen man dort, aus unbekannten Gründen, Majolika nicht verwenden konnte. Die daraufhin angestellten Studien und Versuche führten zu dem glänzendsten Resultat. Diese prachtvollen Fabrikate erregten auf den Ausstellungen Bewunderung und wurden mit den höchsten Auszeichnungen und Medaillen prämiirt.

Das erwähnte neue, den Eisenwerken Gaggenau patentirte Verfahren besteht darin, dass die einzelnen Farbflächen erst durch einen schmalen Farbstrich (von schwarzer eigens dazu präparirter Farbe) umrändert werden, der, auf der die Grundfarbe bildenden Schmelzschicht aufgetragen, eine etwa $^1/_4$ mm starke Zellenwand bildet, so dass die verschiedenen, hierzu präparirten flüssigen Schmelzfarben in einfachster Weise in die gebildeten Zellen eingefüllt werden können, ohne dass man gezwungen wäre, die zwischenliegende Fläche ängstlich bis zur Umränderung ausfüllen zu müssen. Diese Umränderung lässt sich nun leicht durch Umdruckverfahren auf die einfarbigen Platten übertragen, so dass nach fertiggestelltem Entwurf, bei wiederkehrenden Mustern, keinerlei künstlerische Thätigkeit beansprucht wird. Die Umränderung selbst schmilzt in den Grundschmelz ein und bildet nach dem Brande nur einen mattschwarzen vertieften Strich, der auch bei zartester Farbgebung nicht störend wirkt, wohl aber, durch entsprechende Verstärkung, als zeichnerisches Mittel zur Hebung der Umrisslinien gebraucht werden kann.

Für unmittelbar auszuführende künstlerische Entwürfe bieten sich keinerlei Schwierigkeiten, während sie bei Ausführung von Majolika-Malerei dem Künstler sehr enge Grenzen setzen. Die Farben selbst, deren Zahl bis jetzt, in sanftesten Abstufungen, gegen 30 beträgt und deren Wirkung durch mehrfachen Uebertrag und Abschattirung sich noch weit steigern lässt, sind weder abhängig von dem ersten Brande der Masse noch von dem zweiten Brande; sie sind so komponirt, dass sie gleichmässig fliessen und ändern sich im Brande nicht, d. h. sie zeigen im rohen, nicht aufgeschmolzenem Zustande ihren Grundton ohne Glanz und ergeben nach dem Brande ganz genau den Ton der Farbenstaffel.

Die Platten, welche ein Emailbild aufnehmen sollen, können in sehr grossen Abmessungen genau im gewünschten Grundton binnen 24 Stunden nach erfolgter Bestellung hergestellt werden; zum Brennen des Gemäldes selbst bedarf es nur weniger Minuten. Die Grundplatten können ein beliebiges Relief erhalten, wie es auf der Drehscheibe durch Stanzen oder Treiben erzielbar ist. Für besondere künstlerische Darstellungen, für welche ein bewegteres Relief, als es in weichem Eisen sich herstellen lässt, erwünscht wäre, erübrigt noch die Wahl von Kupfer.

Die Fabrikanten dieser Email-Majolikawaren stellten auf vielen Ausstellungen Schaalen, Schüsseln, Schilde, Becher, Teller, Lampenkörper aus, deren Eisenmaterial unter der vollendet aufgeschmolzenen, theils einfarbig, theils gemusterten, theils in der Weise der Limoges-Arbeiten behandelten Emaildecke völlig verschwindet. Gleiche Anerkennung wie im Inlande fanden diese Erzeugnisse auch im Auslande, wo dieselben ebenfalls prämiirt wurden.

In technischer Beziehung ist dazu noch folgendes zu bemerken: Der Grundschmelz von schwärzlicher Granitfarbe wird derartig in die Fläche des Eisens eingebrannt, dass derselbe in das Zellgefüge des Eisens eindringt, also nicht bloss einen mechanisch haftenden Flächen-Ueberzug bildet. Auf diesen, in der Regel auch die Rückseite der Bleche deckenden Grundschmelz kommt sodann die Grundfarbe in beliebigem Tone und beliebiger Tiefe, welche vollständig unablösbar ist und mit der untern Schicht zusammenschmilzt. Die nunmehr zur Dekoration aufgeschmolzenen Farben, welche sowohl „opak" als „translucid" sein können, verbinden sich wiederum mit beiden ersten derartig, dass es nur durch heftige Stösse, die das härteste Porzellan in Trümmer zerschmettern würden, möglich ist, einzelne kleine Blättchen abzusprengen; es wird dann die glänzende, feinkörnige, krystallinische Schicht von Kieseleisen (Eisengalle) blossgelegt, in welcher sich das Gefüge des Eisens noch erkennen lässt. Dadurch ist

nun ausgeschlossen, dass in Folge solcher gewaltsamen Verletzungen Niederschlagswasser das Eisen selbst angreifen und durch Rostbildung die Schmelzschicht allmählich losblättern könnte, wie dies ehemals bei unvollkommenem Email so häufig an Strassenschildern zu beobachten war.

Eine andere Befürchtung, dass nämlich das Email, in Folge ungleichen Ausdehnungsvermögens von Metall und Email, unter dem Einflusse von raschem und fortgesetztem Temperaturwechsel rissig werden könnte, ist nach allen bisherigen Versuchen, namentlich auch nach den Erfahrungen, welche an den seit langen Jahren (z. B. in belgischen Eisenbahn-Wartehallen) in Gebrauch stehenden emaillirten eisernen Oefen und Kaminen, insbesondere auch Häuserfaçaden gesammelt werden konnten, vollständig ausgeschlossen. Die Schmelz-Temperatur der angewandten Flüsse beträgt durchschnittlich 800—1200°. Auch die Elasticität des Emails ist ungemein hoch: z. B. lässt eine 25 cm lange, beiderseits emaillirte, einerseits bemalte Blechtafel sich um mehr denn 5 mm durchbiegen, ohne auch nur die geringsten Haarrisse zu zeigen; wenigstens nicht solche, welche bei zehnfacher linearer Vergrösserung und bei schief einfallendem Lichte wahrnehmbar wären.

Es kommen nunmehr aber noch einige Eigenschaften hinzu, welche darauf hinweisen, diesem Material weite Verbreitung im Bauwesen da zu gewähren, wo bisher theils Thonkacheln, theils lackirte Bleche, oder auch Holztafeln u. s. w. eine oft wenig zweckentsprechende Verwendung fanden. Es sind dies: die gute Schirmwirkung gegen strahlende Wärme, welche sich annähernd der von blank polirten Blechen gleichstellt, — wobei die angewandte Farbgebung mitunter etwas abschwächend einwirkt — bei fast ebenmässig gleichem Wärmeleitungsvermögen; andererseits geringe Dicke, also geringe Rauminanspruchnahme, und entsprechend geringes Gewicht. Somit ist also auch ein rascher Temperatur-Ausgleich durch Kontaktwärme gesichert, und damit erscheinen denn — bei richtiger Verwendung — auch unliebsame Schweisswasser-Bildungen vermeidlich, wie sie sonst bei Kachel-Verblendungen im Innern und Aeussern von Gebäuden oft als sehr lästig empfunden werden.

Unter den zahlreichen Anwendungen seien einige hier hervorgehoben, die den Architekten besonders interessiren müssen: Schilder zu Geschäftsläden u. s. w., die, in plastischem Email ausgeführt, eine weit grössere Leuchtkraft haben, als die jetzt üblichen Strassenschilder, Wandbekleidungen in Speise- und Badezimmern; letztere können bei Aenderung in Benutzung der Räume abgenommen und anderwärts verwendet werden. Ferner rechnen wir darunter die Ummantelungen zu Oefen aller Art. Auch wäre damit ein Mittel gegeben zu einer rationellen Verbesserung des Kachelofens, der dem Nordländer so viele zur Gewohnheit gewordene Annehmlichkeiten bietet. Es handelt sich darum, dem Ofen die Fähigkeit zu verleihen, schon bei Beginn der Heizung Wärme abzugeben, sowie die beheizte Luft in schnelleren Umlauf zu bringen. Auch zur Verkleidung von Röhren und dergleichen in Schmuckräumen würde dieses Material sich geeignet zeigen; z. B. könnten die „Ziereisen" durch Uebermalung mit Email eine höhere und dauerhafte Zierde erhalten. Zu Schmuck-Umhüllungen von Säulen und Pfeilern, zu Thürfüllungen und Schlossschildern, Buffeteinrichtungen u. s. w. dürfte nicht leicht ein zweckentsprechenderes Material zu finden sein.

Zur Beurtheilung dss Kostenpunktes diene Folgendes als Anhalt: Wandbekleidungen, welche aus Thon-, Porzellan- und Majolikaplatten fertig hergestellt, etwa 26,50 bis 36 Mark kosten, lassen sich in gleichem Farbenreichthum (und bei höherer Wirkung) aus emaillirtem Eisen um die Hälfte billiger ausführen.

Elektrische Packetbeförderung.

In der Sitzung vom 25. August 1891 hat *A. R. Bennett* in der British-Association einen Vortrag gehalten, worin er einen den städtischen Telephonanlagen nachgebildeten Plan zur elektrischen Beförderung entsprechend kleiner Packete erläutert. Nach dem *Telegraphic Journal* 1891 Bd. 29 * S. 271 sollen von einer, oder mehreren Mittelstellen aus eine Anzahl elektrischer Eisenbahnen geführt werden, von denen Zweige nach den an dem Packetverkehre theilnehmenden Gebäuden abgehen. Diese Bahnen sollen in viereckigen Röhren geführt werden und jede zwei über einander liegende an den Seiten, bezieh. auf dem Boden befestigte Geleise enthalten, von denen zur Verhütung von Zusammenstössen das eine für die Hinfahrt, das andere für die Rückfahrt benutzt wird. Dabei kann zugleich während der geschäftsfreien Stunden die Röhre ihrer ganzen Höhe nach zum Durchgang von Menschen, zum Zweck von Ausbesserungen u. s. w. benutzt werden. Der den Strom zuführende Leiter liegt in der Mitte, jeder Maschinenwagen aber hat oben und unten eine den Strom vom Leiter abnehmende Rolle, von denen die eine bei der Hinfahrt, die andere bei der Rückfahrt den Strom dem Motor zuführt; als Rückleitung kann die Röhre dienen. Die Röhren können zugleich zur Aufnahme von Telephonleitungen, Lichtleitungen u. s. w. benutzt werden. In der Mittelstelle würde für jede Röhre eine Drehscheibe anzubringen sein und diese Scheiben entweder unmittelbar, oder mit Hilfe einer Mittelscheibe den Uebergang aus einer Röhre in die andere ermöglichen. An den Abzweigungsstellen aus den Hauptgeleisen nach den Gebäuden wären Weichen anzubringen, welche von der Mittelstelle aus elektrisch gestellt und in ihrer Stellung überwacht würden. In den Gebäuden könnten, wenn der Platz dazu beschafft werden kann, die beiden Geleise in einander übergeführt werden, so dass die Züge ohne Aufzug aus einem auf das andere geführt werden könnten. Die für die Rückfahrt zu benutzenden Stromzuleiter nach den Gebäuden erhalten nicht stets Strom, sondern nur wenn die Mittelstelle es erlaubt; daher können auch nur mit Erlaubniss derselben Züge aus den Gebäuden ins Hauptgeleise übergeführt werden; der Anker des den elektrischen Anschluss bewirkenden Elektromagnetes versperrt in seiner andern Lage zugleich mechanisch den Eintritt eines Zuges vom Gebäude her in das Hauptgeleise. Zum Signalisiren des Fortschreitens des Zuges kann die eine Schiene und ein dünner Rückleitungsdraht benutzt werden, zum Stellen der Weichen und Blocksignale Leitungsschleifen.

Bagnold's Geber für elektrische Klingeln.

Sowohl die bei elektrischen Klingeln benutzten Druckknöpfe, als die Zugtaster haben in Bezug auf die Sicherheit der Contacte und die Reinhaltung derselben und ebenso rücksichtlich ihrer Benutzung von verschiedenen Stellen eines Zimmers aus ihre Schattenseiten. Ihre Mängel hat der Major *Bagnold* in einem Geber zu beseitigen gesucht, welcher von *Siemens Brothers & Co.* in London ausgeführt wird. Nach dem *Telegraphic Journal* 1891 Bd. 29 * S. 545 besteht dieser Geber einfach aus einem elastischen Stahlstabe, welcher mit seinem untern Ende in einem Messingstücke festgemacht ist. Auf das obere Ende des Stabes ist ein Messingknopf aufgeschraubt, dessen Schaft sich innerhalb eines Messingringes befindet, während der Knopf sich noch ein Stück oberhalb des Ringes befindet. Da die Enden des Stromkreises an das Messingstück und den Messingring geführt sind, so wird der Strom der Batterie nach der Klingel entsendet, sowie der Schaft des Knopfes an den Ring heranbewegt und mit ihm in Berührung gebracht wird. Damit nun auch von einer beliebigen Stelle des Zimmers aus geklingelt werden kann, ist der Knopf mit einer ringsum laufenden Furche versehen, in welcher eine feine Schnur befestigt und nach einer andern Stelle des Zimmers geführt werden kann; zieht man an der Schnur, so ertönt die Klingel zufolge der Schliessung des Stromkreises.

Die Contactstellen brauchen nicht versilbert oder platinirt zu werden, denn sie lassen sich ganz leicht reinigen, indem man nur den Stab innerhalb des Ringes rings herum dreht.

Will man ein Rücksignal haben, so bringt man in bekannter Weise eine vernickelte Stahlglocke seitwärts über dem Stabe an, welche diesen und einen gewöhnlichen Elektromagnet verdeckt. Die eigentliche Klingel muss dann ein Selbstunterbrecher sein, und so oft diese beim Klingeln den Strom unterbricht und wieder schliesst, schlägt der Elektromagnet unter der Glocke des Gebers einen Klöppel gegen diese Glocke.

Gooch und White's Elektrothermograph.

In der *Lumière Electrique* 1891 Bd. 42 S. 279 findet sich die Beschreibung eines aus dem Jahre 1890 stammenden elektrischen Thermographen von *Gooch* und *White*. Die elektrische Schaltung in demselben entspricht der Wheatstone'schen Brücke. Die Batterie liegt in der einen Diagonale, welche von einem Gleitcontacte nach der Verbindungsstelle zweier Spiralen führt, welche aus zwei Metallen hergestellt sind, deren Widerstand sich mit der Temperatur möglichst verschieden ändert. Die beiden anderen Enden der Spiralen sind mit zwei Widerständen verbunden, zwischen denen ein Draht ausgespannt ist, woran der erwähnte Gleitcontact verschoben werden kann. Die zweite Diagonale verbindet die beiden Stellen mit einander, in denen sich die von den Spiralen kommenden und nach den Widerständen laufenden Drähte mit den beiden Widerständen vereinigen und enthält ein Galvanometer. Die Lage, in welche man den Gleitcontact am Drahte bringen muss, damit die Galvanometernadel auf Null steht, gibt auf einer durch den Versuch graduirten Scala den Unterschied zwischen der Temperatur der beiden Spiralen an.

Der Thermograph verschiebt nun selbsthätig den Gleichcontact am Drahte und bringt fortdauernd die Nadel auf Null; er verzeichnet zugleich die Verschiebungen mittels eines Stiftes auf einer durch ein Triebwerk in Umdrehung versetzten Trommel. Dazu erhält ein zweites Triebwerk einen Muff mit zwei Kegelrädern in Umlauf, welche in ein Kegelrad auf der Achse einer Schraube eingreifen können und dann die Mutter der Schraube hin oder her bewegen; an der Mutter aber ist zugleich der Gleitcontact und der Schreibstift befestigt. Die Verschiebung des Muffes veranlassen zwei Elektromagnete durch ihre Anker, wenn durch die Rollen des einen, oder des andern der Strom einer zweiten Batterie geschlossen wird; der eine Pol der letztern ist mit der Galvanometernadel verbunden, der andere durch die Rollen der Elektromagnete hindurch mit zwei der Nadel gegenüberstehenden Contacten; in gewissen Zwischenräumen drückt nun das zweite Triebwerk die Nadel gegen die beiden Contacte hin und schliesst den Stromkreis an demjenigen, welchem das an der abgelenkten Nadel angebrachte Contactstück eben gegenüberliegt.

Stock's Regulirungsbremse für den Hughes-Telegraph.

Bei dem Typendrucktelegraph von Hughes wird die Geschwindigkeit des Laufwerkes selbsthätig regulirt durch ein um eine wagerechte Achse schwingendes Centrifugalpendel; das freie Ende der Pendelstange ruht in einer Oese an dem einen Ende eines am andern Ende sich scheibenförmig verbreiternden Bremsstabes, der seinerseits sich um einen Stift am Ende des auf die Schwungradachse aufgesteckten Bremsarmes drehen kann und mittels einer excentrisch an ihm angeschraubten Elfenbeinscheibe auf den gebogenen, an die Büchse des Bremsarmes angeschraubten und den Bremsklotz tragenden starken Draht wirkt und durch ihn den Bremsklotz von innen an den Bremsring anzudrücken vermag.

Vortheilhafter wollen *R. Stock & Co.* in Berlin nach der *Zeitschrift für Elektrotechnik* 1891 S. 500 die Bremsung dadurch erreichen, dass sie die entsprechend gebogene Feder, welche den Bremsklotz trägt, an eine jenseits der Schwungradachse liegende Fortsetzung des Bremsarmes anschrauben, am Ende dieser Fortsetzung aber noch eine Hülse anbringen, welche einer excentrisch an dem scheibenförmigen Ende des Bremsstabes drehbar angeschraubten Stange als Führung dient. Das Ende der Stange steht nach aussen aus der Hülse vor und tritt in eine Bohrung in einer buckelartigen Verdickung der Feder ein. Folgt die Pendelstange der Centrifugalkraft, so schiebt das scheibenförmige Ende des Bremsstabes die Stange nach aussen und diese schiebt die Feder sammt dem Bremsklotze nach der Innenfläche des Bremsringes hin, so dass schliesslich die Bremsung eintritt.

T. Coad's Erregungsflüssigkeit für galvanische Elemente.

Als Erregungsflüssigkeit für Elemente mit einer Flüssigkeit wählt *Theophilus Coad* in London nach seinem D. R. P. Kl. 21, No. 58274 vom 20. Mai 1890 eine Lösung von salpetersaurem Quecksilber und eine Lösung von Kaliumbichromat in Wasser. Diese Art der Zusammensetzung der Flüssigkeit soll die Bildung von Chromalaun verhindern und die Amalgamirung des Zinks sichern. Soll die Flüssigkeit weniger stark wirken, aber länger wirksam bleiben, so wird derselben kohlensaures Kali und Natron, sodann noch gewöhnliche Soda und Schwefelsäure zugesetzt.

Bücher-Anzeigen.

F. Grünwald, Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. 3. Aufl. Halle a. S. 1892. W. Knapp. Kl. 8° 199 S. mit 198 Holzschn. Preis 3 Mk. geb.

Der Verfasser des vorstehend genannten Buches, dessen erste Auflage 1887 erschienen ist, hat die neue Auflage den Fortschritten der Elektrotechnik entsprechend geändert und ergänzt. Er beginnt mit den elektrischen Gesetzen, Magnetismus, Elektromagnetismus und Induction (S. 1 bis 30), bespricht darauf kurz die mechanischen Motoren, dann (S. 36 bis 73) die Dynamo, die Elektromotoren, die Speicherelemente und Stromumsetzer. Den Bogenlampen sind S. 73 bis 100, den Glühlampen S. 100 bis 107 gewidmet. Nach den elektrischen Messinstrumenten (S. 107 bis 128) und den mechanischen Messinstrumenten werden auf S. 130 bis 153 die Nebenapparate vorgeführt, nämlich die Schaltvorrichtungen, Widerstände und Bleisicherungen. Den Schluss bilden die Aufstellung der Leitungen und Beleuchtungskörper, die Aufsuchung von Isolationsfehlern, die Sicherheitsvorschriften. Von S. 188 ab folgen eine Reihe von Tabellen. Die Darstellung ist entsprechend knapp, bündig gehalten. Die ganze Ausstattung des Buches ist eine gute, namentlich sind die Abbildungen gross und deutlich.

Die Baustatik. Ein elementarer Leitfaden zum Selbstunterricht und zum praktischen Gebrauch für Architekten, Baugewerksmeister und Schüler bautechnischer Lehranstalten, bearbeitet von *L. Hintz* 2. Aufl. Weimar B. F. Voigt. 384 S. 8 Mk.

Der erste Theil behandelt „die allgemeinen statischen Gesetze und deren Anwendung auf einfache Bauwerke“, bringt demgemäss die Lehre von den Kräften, dem Schwerpunkte, der Reibung und dem Hebel, geht dann zu der Verwendung des Erlernten auf die Statik der Bauwerke über und erläutert die beim Erddruck zu beachtenden Lehren, die Gewölbe und die Holz- und Eisenconstruktionen. Die Berechnung der letztern wurde nach Ritters Methode durchgeführt.

Der zweite Theil enthält „die Festigkeitslehre in ihrer Anwendung auf das Hochbauwesen“, geordnet nach der Art der Beanspruchung, Zug und Druck, Biegung, Abscheeren, Torsion, Zerknicken.

Wenn schon im bisherigen Texte viele Uebungsaufgaben eingeflochten waren, so enthält ein ausführlicher Anhang, von etwa 130 Seiten, noch eine Reihe durchgeführter Berechnungen solcher Aufgaben wie sie in der Praxis vorkommen. Diesem Theile sind auch die üblichen Tabellen für die gebräuchlichen Normal-Profile und eine gute Auswahl von häufiger zur Verwendung kommenden Zahlenangaben überwiesen.

Das Buch ist für den ausgesprochenen Zweck sehr brauchbar, es erfordert zum Selbstunterrichte nur die Kenntniss der elementaren Algebra und der Trigonometrie.

Die Wohnungsnoth in den Grosstädten und die Mittel zu ihrer Abhülfe von Dr. *H. Albrecht*. München, R. Oldenbourg's Verlag. 127 S. 2,50 Mk.

In ergreifender Schilderung lässt uns der Verfasser einen Blick thun in das von der Wohnungsnoth herbeigeführte Elend, zeigt die gesundheitlichen und sittlichen Schädigungen, welche in Folge des zu beschränkten Wohnens sich einstellen. Von gesetzlichen Bestimmungen, wie sie theils bestehen, theils angestrebt werden, hält der Verfasser nicht viel. In der Folge wird an einer Menge von Beispielen, und zwar mit stetiger zahlenmässiger Darstellung der wirthschaftlichen Möglichkeit und der erreichten Ziele erörtert, wie die Lösung der Frage bisher mit mehr oder weniger Erfolg angestrebt wurde, sei dies nun mit Zuhülfenahme der Wohlthätigkeit oder unter Anregung der eigenen Kraft der Miether. Den Schluss des Werkes bildet die Wiedergabe von Statuten, Entwürfen, Hausordnungen und dergl., welche von verschiedenen einschlägigen Bestrebungen gezeitigt sind. Wir können die sehr zeitgemässe Schrift der Aufmerksamkeit unserer Leser empfehlen, sei es zur Linderung vorhandener Uebel, sei es, dieselben im Keime zu ersticken.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.





Namen- und Sachregister

des

279., 280., 281. und 282. Bandes von Dinglers polytechnischem Journal.

1891.

* bedeutet: Mit Abbildungen.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.



R.

S.

Y.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.



D.



E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

R.

S.

T.

U.

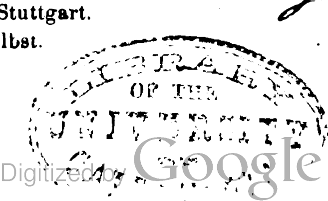
V.

W.

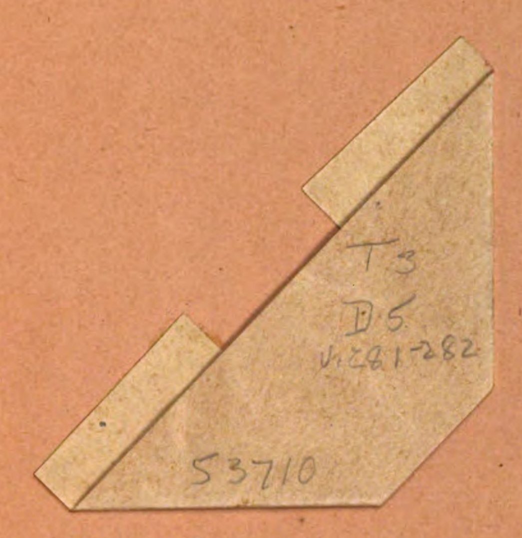
Nachträge und Berichtigungen.

Band 279 Seite 93 links, Zeile 1 von oben lies 0,5 statt 1,5.
Seite 93 links, Zeile 7 von oben lies 0,5 statt 1,5 in Gleichung (5).
Seite 93 links Zeile 25 von oben lies um 30 Proc. statt auf die Hälfte.
Seite 93 rechts, Zeile 7 von unten lies „nutzbare Kaminhöhe".
Seite 110 rechts, Zeile 1 von unten / Seite 111 links, Zeile 4 von oben } lies l_0 statt l_3
Seite 110 letzte Gleichung lies l_1 m_2 statt l_1 m_1.
Seite 285 links, Zeile 31 von oben hinzuzufügen: Der Verlust an Chromsäure nach dieser Methode beträgt ungefähr 7 Proc.
Band 280 Seite 185 links, Zeile 5 von unten lies Schröcker.
Band 282 Seite 132 rechts, Zeile 54 : 55 lies 0,18 und 0,3 Mikrofarad statt 1.8 und 0.3.
Seite 232 rechts, Zeile 1 und 3 von oben lies Voysey.
Seite 232 rechts, Zeile 24 von oben lies Kl. statt Bl.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.






TS
D5
v.281-282
53710



